

UNIVERSITÉ DE PARIS

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

Année 1907-1908.

N° 8.

RECHERCHES SUR LA STRUCTURE ANATOMIQUE

du Fruit et de la Graine

DES MYRTACÉES

THÈSE

Pour l'obtention du Diplôme de Docteur de l'Université de Paris

(PHARMACIE)

Présentée et soutenue le Juin 1908.

PAR

M. LOUIS-ALBERT PETIT,

Pharmacien de 1^{re} Classe.

JURY { MM. GUIGNARD, Président.
PERROT, Professeur.
GUÉRIN, Agrégé.

LONS-LE-SAUNIER

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME

1908



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE PARIS

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

Année 1907-1908.

N° 8.

RECHERCHES SUR LA STRUCTURE ANATOMIQUE
du Fruit et de la Graine
DES MYRTACÉES

THÈSE

Pour l'obtention du Diplôme de Docteur de l'Université de Paris

(PHARMACIE)

Présentée et soutenue le Juin 1908.

PAR

M. LOUIS-ALBERT PETIT,

Pharmacien de 1^{re} Classe.

JURY

{ MM. GUIGNARD, Président.
PERROT, Professeur.
GUÉRIN, Agrégé.

LONS-LE-SAUNIER

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME

1908



PERSONNEL DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

ADMINISTRATION

MM. GUIGNARD, Directeur, Membre de l'Institut, O. *,  I.
BOUCHARDAT, Assesseur, *,  I.
E. MUSSON, Secrétaire,  I.

PROFESSEURS

MM. BOUCHARDAT, *,  I. Hydrologie et Minéralogie
GUIGNARD, membre de l'Institut, O. *,  I. Botanique générale.
VILLIERS-MORIAMÉ,  I. Chimie analytique.
BOURQUELOT, *,  I. Pharmacie galénique.
GAUTIER, *,  I. Chimie minérale.
RADAIS,  I. Cryptogamie.
BÉHAL, *,  I. Chimie organique.
PERROT,  I. Matière médicale.
COUTIÈRE,  I. Zoologie.
BERTHELOT,  I., Physique.
GRIMBERT,  I. Chimie biologique.
MOUREU, *,  I. Pharmacie chimique.
LEBEAU,  I. Toxicologie.

Professeurs honoraires :

MM. MARCHAND,  I.; JUNGFLEISCH, *,  I.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. GUERBET,  I.	MM. GUÉRIN,  I.
DELÉPINE,  I.	GUÉGUEN,  I.
TASSILLY,  I.	LUTZ,  I.

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. DEFACQZ,  I. Chimie générale.
COUSIN,  A Chimie analytique.
PELTRISOT,  A Micrographie.
MOURLOT,  A. Physique.
BARTHELAT,  I Microbiologie

Chef du Laboratoire des examens pratiques: M. VALEUR,  A.
Bibliothécaire : M. DORVEAUX,  I.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GUIGNARD,

MEMBRE DE L'INSTITUT.

Respectueux Hommage.

A MON PÈRE.

A LA MÉMOIRE DE MA MÈRE.

INTRODUCTION.

Les Myrtacées proprement dites (*Myrtoïdées* et *Leptospermoïdées*) ont, depuis longtemps, attiré l'attention de nombreux anatomistes, en raison de l'intérêt que présentent, en particulier, leur appareil sécréteur, et aussi l'existence, dans leur tige, d'un tissu criblé pérимédullaire. Mais les recherches auxquelles nous venons de faire allusion n'ont trait qu'aux organes végétatifs, et c'est en raison de l'insuffisance des documents que l'on possède sur la structure anatomique du fruit et celle de la graine, que M. le professeur GUIGNARD nous a engagé à diriger nos observations dans cette voie.

Que ce Maître, qui nous a si bienveillamment accueilli dans son laboratoire, veuille bien accepter ici le témoignage de notre profonde reconnaissance.

Nous remercions aussi très vivement M. GUÉRIN, professeur agrégé, qui ne nous a pas ménagé ses précieux conseils au cours de ce travail.

Chez les représentants de la tribu des *Leptospermoïdées*, la répartition des poches sécrétrices, variable suivant les espèces, en particulier dans la paroi réceptaculaire des *Eucalyptus*, l'origine et la nature des éléments scléreux, et aussi la formation de liège dans les *Melaleuca*, *Callistemon*, *Leptospermum*, etc., étaient autant de ques-

tions qu'il était intéressant de résoudre. De même, en ce qui concerne la graine, il y avait lieu d'étudier la structure définitive du tégument séminal, la présence ou l'absence d'albumen, et l'origine des poches sécrétrices dans l'embryon.

Pour suivre pas à pas les diverses modifications dont sont le siège la paroi réceptaculaire et l'ovaire d'une part, l'ovule d'autre part, jusqu'à la maturité du fruit et de la graine (ce qui a forcément limité, faute d'échantillons, l'étendue de nos recherches), il était indispensable de nous procurer ces organes aux différents stades de leur développement.

A cet égard, les nombreux représentants de la famille des Myrtacées que possède la villa Thuret, à Antibes, nous ont été des plus utiles, et nous ne saurions trop remercier M. POIRAULT, le savant directeur de cet établissement, qui nous en a fait si largement profiter.

Nous sommes très reconnaissant également à M. le professeur PERROT, qui a mis si aimablement à notre disposition, sa riche collection d'*Eucalyptus* venant d'Australie, ce qui nous a permis, pour ce genre, l'étude de plus de 80 espèces.

Nos demandes d'échantillons, soit à l'état frais, soit à l'état sec, ont d'ailleurs rencontré partout le meilleur accueil, et nous tenons à assurer de notre vive gratitude pour leur empressement à nous être agréables, MM. les professeurs ARECHAVALETA (directeur du Musée national de Montévideo), GALLARDO (Buenos-Aires), GRANEL (Montpellier), LECOMTE (Muséum), MM. LASSEAUX, de la maison Vilmorin, COL, professeur suppléant à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie de Nantes, et BOIS, assistant au Muséum.

Tous nos remerciements aussi à M. GIRARDEAU, préparateur du Laboratoire de Botanique, dont nous avons si souvent mis à contribution les connaissances linguistiques.

Notre travail sera divisé en trois chapitres.

Nous rappellerons, dans le premier, la morphologie externe des Myrtacées, leur classification et leur répartition géographique.

Dans le second, après avoir indiqué ce que l'on sait actuellement sur l'anatomie comparée du fruit et de la graine, nous exposerons les résultats qui nous sont personnels.

Le troisième chapitre sera réservé à la description anatomique du fruit, souvent accompagnée de celle de la graine, chez un certain nombre d'espèces appartenant aux divers genres que nous avons étudiés.

Les espèces qui ont fait l'objet de nos recherches sont les suivantes :

MYRTOIDÉES.

<i>Eugenia caryophyllata</i> Thunb.	<i>Myrcia acris</i> DC.
— <i>discolor</i> DC.	<i>Myrtus communis</i> L.
— <i>glaucescens</i> Camb.	<i>Psidium Araça</i> Raddi.
— <i>pungens</i> Berg.	<i>Psidium Cattleyanum</i> Sabine.
<i>Feijoa Sellowiana</i> Berg.	— <i>Guayava</i> Raddi et var.
<i>Myrceugenia apiculata</i> (DC) Ndz.	<i>Stenocalyx Michellii</i> Berg.

LEPTOSPERMOIDÉES.

<i>Angophora intermedia</i> DC.	<i>Callistemon rugulosus</i> DC.
— <i>lanceolata</i> Pers.	— <i>salignus</i> Sw.
<i>Callistemon lanceolatus</i> DC.	<i>Calothamnus quadrifidus</i> R. Br.
— <i>linearis</i> DC.	— <i>sanguineus</i> Labill.
— <i>rigidus</i> R. Br.	<i>Eucalyptus aggregata</i> D. et M.

Eucalyptus acmenioides Schau.

- *amygdalina* Labill.
- *bicolor* A. Cunn.
- *botryoides* Sm.
- *calophylla* R. Br.
- *cinerea* Ndn.
- *citriodora* Hook.
- *coccifera* Hook.
- *cordata* Labill.
- *coriacea* A. Cunn.
- *cornuta* Labill.
- *corynocalyx* F. v. M.
- *cosmophylla* F. v. M.
- *diversicolor* F. v. M.
- *dives* Schau.
- *eximia* Schau.
- *ficifolia* F. v. M.
- *globulus* Labill.
- *gomphocephala* DC.
- *goniocalyx* F. v. M.
- *Gunnii* Hook.
- *hemiphloia* F. v. M.
- *incrassata* Labill.
- *jugalis* Ndn.
- *leucoxyton* F. v. M.
- *longifolia* Link.
- *macrocarpa* Hook.
- *macrorhyncha* F. v. M.
- *maculata* Hook.
- *megacarpa* F. v. M.
- *melliodora* A. Cunn.
- *microcorys* F. v. M.
- *microtheca* F. v. M.
- *Muelleri* Ndn.
- *obtusiflora* DC.
- *occidentalis* Endl.
- *odorata* Behr.
- *olbiensis* Ndn.

Eucalyptus oleosa F. v. M.

- *paniculata* Sm.
- *pitularis* Sm.
- *piperita* Sm.
- *polyanthema* Schau.
- *propinqua* D. et M.
- *pulverulenta* Sims.
- *punctata* DC.
- *resinifera* Sm.
- *robusta* Sm.
- *rostrata* Schlecht.
- *rudis* Endl.
- *saligna* Sm.
- *santalifolia* F. v. M.
- *Schwannii* Preiss.
- *siderophloia* Benth.
- *Stuartiana* F. v. M.
- *tereticornis* Sm.
- *viminalis* Labill.
- *virgata* Sieb.

Leptospermum lævigatum F. v. M.

- *lanigerum* Sm.
- *scoparium* Forst.
- *Thea* Willd.
- *triloculare* Vent.

Melaleuca armillaris Sm.

- *decussata* R. Br.
- *ericifolia* Sm.
- *hypericifolia* Sm.

Melaleuca linariifolia Sm.

- *nesophila* F. v. M.
- *squarrosa* Sm.
- *uncinata* R. Br.
- *Wilsonii* F. v. M.

Metrosideros tomentosa A. Cunn.

Tristania conferta R. Br.

- *laurina* R. Br.



CHAPITRE PREMIER.

Morphologie générale des Myrtacées.

Les Myrtacées sont des arbustes ou des arbres, souvent de grande taille; certains *Eucalyptus*, et en particulier l'*E. colossea*, peuvent atteindre jusqu'à 150 mètres de hauteur.

Les feuilles sont opposées, rarement isolées, simples et sans stipules, à limbe ordinairement entier, parsemé, comme l'écorce de la tige, de nombreuses poches sécrétrices d'origine schizogène (Myrtacées proprement dites, à l'exclusion des Lécythidées et Granatées) produisant une huile essentielle.

Les fleurs sont rarement solitaires (*Myrtus* et *Eugenia*), mais disposées ordinairement en inflorescences très diverses : épis, grappes, cymes, corymbes ou même capitules involuqués (*Darwinia*).

Les fleurs sont régulières, hermaphrodites, pentamères (*Myrtus*, *Callistemon*, *Leptospermum*, *Chamælaucium*, etc.) ou tétramères (*Eugenia*, *Eucalyptus*, etc.).

Le calice a le plus souvent ses sépales libres, plus ou moins foliacés (*Calycolpus*, *Eugenia* § *Phyllocalyx*, *Psidiopsis*, *Calycothrix*, etc.) et de forme variable. Chez la plupart des *Eucalyptus*, ils sont réduits à de véritables dents. Mais parfois les pièces du calice sont plus ou moins congrescentes, et chez certaines espèces de *Psidium*, de *Mitranthes*, chez les *Calyptranthes*, *Acicalyptus*, *Pilio-*

calyx, le calice se détache circulairement par sa base, et d'une seule pièce, à la façon d'une coiffe. Cette dernière reste quelquefois attachée latéralement en forme de capuchon, souvent jusqu'à la maturité du fruit. Chez les *Calycorectes*, le bonnet calicinal, à la floraison, se découpe par des fentes longitudinales en un nombre de pièces sensiblement égal à celles du calice.

Les pétales, en même nombre que les sépales, sont tantôt libres, tantôt soudés en une coiffe caduque (*Eucalyptus*, etc.). Ils sont rudimentaires ou nuls chez les *Calyptranthes* et divers *Eugenia*.

L'androcée peut comprendre deux verticilles alternes d'étamines (*Verticordia*, *Darwinia*, *Chamælaucium*, etc.) ou un seul, les étamines épipétales (*Myrrhinium*, *Thryptomene*) ou épisépales (certains *Micromyrtus*) avortant. Mais le plus souvent, les étamines se ramifient dans l'un ou l'autre des deux verticilles. Tantôt, ce sont les étamines épipétales seules qui se ramifient, les autres demeurant simples (*Pileanthus*) ou avortant (*Calothamnus*, *Melaleuca*, *Beaufortia*, etc.), ou les épisépales seules, les autres avortant ; tantôt, elles semblent se ramifier toutes, et les étamines ainsi produites sont distribuées uniformément tout autour du pistil (*Myrtus*, *Eugenia*, *Eucalyptus*, *Callistemon*, *Metrosideros*, etc.).

Chez certains genres, les étamines, en se ramifiant, restent unies par leurs filets sur une plus ou moins grande longueur (*Melaleuca*, *Calothamnus*).

Les filets staminaux, sont, à peu d'exceptions près (*Orthostemon*, *Ugni*), recourbés en dedans, dans le bouton, et même doublement, en forme d'S, dans le *Myrrhinium*. Le plus souvent filiformes, ils sont parfois élargis en ruban à la base (*Pileanthus*) ou sur une portion plus ou moins grande de leur longueur (*Ugni*, *Acrandra*). Rarement (*Ugni*, *Acrandra*) les anthères sont placées sur le filet qui peut dépasser le connectif ; chez les *Calothamni-*

nées elles sont basifixes, mais chez le plus grand nombre des Myrtacées elles sont dorsifixes et versatiles, et leur connectif peu développé est couronné par une grosse glande, rarement par plusieurs. La déhiscence des anthères se fait le plus souvent par une fente longitudinale, ordinairement en dedans, latéralement chez les *Eremæa* et *Regelia* ; elle a lieu par une fente transversale au sommet chez les *Phymatocarpus* et *Beaufortia*, et par des pores terminaux chez quelques Chamælaucées (*Darwinia*, *Homonanthus*).

Le pistil est formé de carpelles concrescents, avec un style et un stigmate. Le style, plus ou moins long, est coudé ou ondulé dans la préfloraison. Le stigmate est simple, en forme de tête ou de bouton, très rarement, comme chez les *Rhodomyrtus*, élargi, échancré et triangulaire. Le pistil est ordinairement concrescent dans toute la longueur de l'ovaire avec l'ensemble des verticilles externes dont l'union se prolonge souvent, en forme de tube plus ou moins long, ou coupe réceptaculaire, au-dessus de la base du style ; pourtant, dans plusieurs genres, cette concrescence n'a lieu que dans la moitié inférieure de l'ovaire, ou même le pistil demeure entièrement libre au fond du réceptacle (*Lysicarpus*, *Cloëzia*, *Xanthostemon*, etc.).

Cette adhérence plus ou moins considérable de l'ovaire avec le réceptacle, est d'ailleurs très variable, d'une espèce à l'autre, dans le même genre, et aussi dans la même espèce, ainsi que l'a montré E. TISON (*Recherches sur les caractères de la placentation et de l'insertion dans les Myrtacées*, Paris, 1876).

Dans les *Bæckea*, *Leptospermum*, *Metrosideros*, on trouve, d'après cet auteur, toutes les transitions entre l'ovaire semi-infère ou semi-adhérent et l'ovaire totalement infère ou adhérent, et l'on voit nettement l'ovaire devenir d'autant plus libre que le fruit approche davantage de la maturité.

Les carpelles, concrets entre eux, sont ordinairement fermés en un ovaire 2-8 loculaire, le plus souvent 2-5 loculaire.

Ils demeurent parfois ouverts et forment un ovaire uniloculaire à placentas pariétaux (*Rhodamnia*) ou basilaires (*Chamælaucées*).

Chez les *Rhodomyrtus*, les loges de l'ovaire sont divisées par une fausse cloison longitudinale, et par de fausses cloisons transversales, de telle sorte que chaque graine est contenue dans une loge particulière. Il en est de même dans les genres *Decaspermum* et *Fenzlia*. Chez plusieurs Myrcinées, il y a aussi cloisonnement par de fausses parois longitudinales, au moins dans la partie supérieure de l'ovaire. Dans les ovaires pluriloculaires de beaucoup de Myrtées, les cloisons avancent jusqu'au centre d'où les bords placentaires se replient dans les loges.

Le plus souvent, les ovules, anatropes ou campylotropes, sont nombreux dans chacune des loges, rapprochés côte à côte, ou bien en deux ou plusieurs rangées longitudinales, ou en forme de couronne sur un placenta de forme variable plus ou moins en écusson (voir TISON, *loc. cit.*).

Dans les *Pimenta*, on peut ne rencontrer dans chaque loge que deux ovules anatropes pendants, et le même nombre également, mais ascendants, dans les *Myrcia* et *Martierea*. Il n'y en a qu'un seul dans le genre *Conothamnus*.

Le fruit fournit, chez les Myrtacées, un caractère de classification. Chez les Myrtoïdées, le réceptacle floral est fortement concrets avec l'ovaire charnu, tandis que le péricarpe proprement dit conserve sensiblement la même consistance. Il en résulte un fruit bacciforme qui est habituellement couronné par les pièces calicinales (*Myrtus*, *Eugenia*, etc.).

Chez les *Aulacocarpus*, le fruit possède 2 à 5 noyaux pierreux renfermant chacun une semence. Dans les *Fenzlia*, le fruit est également drupacé, et les graines sont

isolées chacune dans une logette formée par les fausses cloisons du noyau.

Chez les *Leptospermoïdées*, le fruit est le plus généralement une capsule loculicide, tantôt complètement enchâssée dans le réceptacle (*Eucalyptus*, *Angophora*), tantôt simplement unie par la base avec la cavité réceptaculaire dans une étendue variable (*Callistemon*, *Melleuca*, *Calothamnus*, *Leptospermum*, *Metrosideros*, *Tristania*).

Chez ces derniers genres, d'ailleurs, et en particulier chez les *Leptospermum*, *Metrosideros* et *Tristania*, on peut rencontrer toutes les nuances possibles, depuis une adhérence totale jusqu'à une entière indépendance du fruit. Chez les *Backhousia*, le fruit déhiscent se divise en akènes; chez l'*Osbornia* et beaucoup d'espèces de *Bæckea*, le fruit est indéhiscant, sec et cloisonné. Les *Chamælaucées* ont un fruit indéhiscant, sec, akénoïde, à une loge, qui est couronné le plus souvent par la partie supérieure de la coupe réceptaculaire et les feuilles calicinales.

Habituellement, chez les *Myrtacées*, quelques ovules seulement, ou même un seul, se développent en graines. Les autres s'atrophient tout à fait ou bien se transforment en corpuscules linéaires, filiformes, cunéiformes, plats ou membraneux (*Eugenia*, *Myrcia*, *Myrceugenia*, etc.).

Chez certains *Eucalyptus*, la graine est ailée sur un côté, ou sur tout son porteur. La graine est dépourvue d'albumen.

L'embryon, pourvu le plus souvent de poches sécrétrices, est tantôt droit, tantôt plus ou moins courbe. Les feuilles cotylédonaire, minces ou charnues, sont parfois plates, parfois courbées ou plissées. Dans certains genres, la tigelle et les cotylédons sont également très développés; dans d'autres, les cotylédons le sont fortement, tandis que la tigelle reste petite; quelquefois enfin les cotylédons sont très réduits, alors que la tigelle acquiert un grand développement.

TABLEAU DES PRINCIPAUX GENRES.

Tribu I. — Myrtées.

Embryon recourbé en fer à cheval ou enroulé en spirale. Radicule ordinairement plus grande que les cotylédons.	Tégument séminal corné.	Fleur 5-4-mère. — Ovaire 2-5-loculaire; ovules en nombre indéfini. — Embryon courbe. — Pièces calicinales libres	<i>Myrtus</i> L. (Plus de 60 espèces, dans toutes les contrées du globe).
		Fleur 4-6-mère. — Ovaire à 4-10 loges plus ou moins incomplètes. — Baie volumineuse. — Cotylédons minimes et radicule enroulée en spirale. Pièces calicinales soudées et tombant tout d'une pièce	<i>Psidium</i> L. (Plus de 100 espèces. Nouveau continent).
		Tégument séminal membraneux. — Axe du fruit très grêle. — Dans l'ovaire, chaque placenta avec 1-6 ovules pendants au sommet de la cloison. — Embryon enroulé en spirale. Les autres caractères sensiblement comme chez les <i>Myrtus</i>	<i>Pimenta</i> Lindl. (5 esp. Amérique tropicale).
Cotylédons ordinairement beaucoup plus volumineux que la radicule. Fruit ordinairement baccien, rarement drupacé. Tégument séminal coriace ou membraneux.	Pétales indépendants.	Cotylédons plusieurs fois reployés sur eux-mêmes, à peu près égaux à la radicule comme développement. Ovaire à 4 loges contenant chacune deux ovules campylo- tropes, ascendants.	<i>Myrcia</i> DC. (190 espèces environ. Amérique tropicale).
		Sépales entièrement libres... Sépales soudés en une calotte caduque.....	<i>Calyptranthes</i> Sw. (70 espèces environ. Amérique tropicale).
		Ovaire contenu dans la partie pleine de l'axe floral, celui-ci nettement distinct du pédoncule. — Ovules 4 dans chaque loge ou plus nombreux, horizontaux. — Sépales indépendants.....	<i>Eugenia</i> L. (Environ 625 espèces, répandues dans toutes les régions tropicales, surtout en Amérique).
Cotylédons ordinairement beaucoup plus volumineux que la radicule. Fruit ordinairement baccien, rarement drupacé. Tégument séminal coriace ou membraneux.	Pétales indépendants.	Axe floral le plus souvent notablement accru au-dessus de l'ovaire, et se confondant vers le bas avec le pédoncule — Ovules nombreux, insérés vers le milieu des cloisons.....	<i>Jambosa</i> DC. (Nombreuses espèces. Indes, Archipel Malais; Australie; Polynésie).
		Une coiffe cadu- que au-dessus de l'androécée et du gynécée (calice ou corolle) — Réceptacle floral allongé.	<i>Caryophyllus</i> L. (Plus de 35 espèces. Asie tropicale, etc; Australie).
		Un disque staminal.....	<i>Syzygium</i> Gaertn. (Plus de 140 espèces. Afrique; Archipel Malais; Australie, etc.).

Tribu II. — Leptospermées.

Anthères versatiles.	Fleurs solitaires dans l'axe de feuilles végétales ou de bractées.	Etamines libres.	Pétales allongés, rétrécis à la base, toujours indépendants.....	<i>Metrosideros</i> Banks. (Environ 20 espèces. Le Cap ; Iles de la Sonde ; Australie ; Polynésie).
			Sépales insérés par une large base et soudés en une coiffe caduque..	<i>Eucalyptus</i> L'Hérit. (Près de 140 espèces, presque toutes de l'Australie et des îles voisines).
			Etamines incluses. — Ovules nombreux sur des placentas peltés et saillants.....	<i>Leptospermum</i> Forst. (Environ 25 espèces. Région Malaise ; Nouvelle-Zélande ; Australie.
			Etamines exsertes. — Calice caduc. — Ovules ascendants.....	<i>Callistemon</i> B. Br. (11 espèces australiennes).
Anthères basifixes.			Etamines soudées en faisceaux opposi-pétales.....	<i>Melaleuca</i> L. (Environ 100 espèces. Australie ; Nouvelle-Calédonie ; Iles Philip-pines, etc.).
			Ovules nombreux dans chaque loge. — Anthères à déhiscence longitu-dinale.....	<i>Calothamnus</i> Lab. (23 esp. Australie Occidentale).
			Ovules peu nombreux. Anthères s'ou-vrant au sommet en déhiscence transversale.....	<i>Beaufortia</i> R. Br. (13 esp. Australie Occidentale), <i>Chamælaucium</i> Desf. (20 esp. Australie Occidentale).
Tribu III. — Chamælauciées.			Fleurs axillaires, solitaires	<i>Darwinia</i> Rudge. (25 esp. Australie Occidentale).
			Fleurs en capitules, accompa-gnées par deux bractées péta-loïdes	

Ce tableau, qui coïncide avec celui de COURCHET (Traité de Botanique, 2 p. 1015-1016, 1897), comprend les genres auxquels appartiennent la plupart des espèces que nous avons étudiées, et qui sont intéressantes au point de vue de la botanique médicale.

CHAPITRE II.

Anatomie comparée du fruit et de la graine.

§ 1. — EXPOSÉ DES RECHERCHES ANTÉRIEURES.

Bien avant les travaux, très peu nombreux d'ailleurs, comme nous allons le voir, d'anatomie proprement dite, sur le fruit et la graine des Myrtacées, beaucoup d'auteurs, tels que GÆRTNER d'abord, et plus tard DE CANDOLLE et ENDLICHER, ont donné sur la morphologie interne de ces fruits des descriptions d'une grande exactitude auxquelles H. BAILLON, dans son *Histoire des Plantes*, a fait dans la suite de fréquents emprunts.

En 1858, O. BERG (1), un de ceux qui ont le plus étudié la famille, donne, pour un grand nombre d'espèces du groupe des Myrtoïdées et des Lécythidées, des figures schématiques de coupes transversales et longitudinales de l'ovaire, du fruit et de la graine, qui nous renseignent sur le nombre des loges ovariennes et des ovules qu'elles contiennent, sur la présence ou l'absence de poils épidermiques dans le fruit jeune, sur la disposition, l'absence ou

(1) O. BERG, in Martii *Flora bras.*, XIV, Pars 1. (Myrtaceæ), 1858.

la présence plus ou moins abondante de poches sécrétrices dans la paroi ovarienne. Des sections de graines montrent les grandes variations de forme que peut présenter l'embryon.

C'est à tort, comme nous le verrons, que l'auteur mentionne dans la graine de *Feijoa Sellowiana* la présence d'albumen.

F. V. MUELLER (1), dans son *Eucalyptographia* (1879-1884), représente de nombreuses coupes longitudinales des fruits d'*Eucalyptus*, mais sans y indiquer les poches sécrétrices. Pour chacune des espèces décrites, des graines entières sont figurées. Mais l'auteur n'a fait en réalité, sur ces organes, aucune observation anatomique du genre de celles qu'il a présentées, pour certaines espèces, sur la structure du bois, des cellules épidermiques et du limbe.

H. BAILLON (2), dans son *Histoire des Plantes*, figure bien aussi quelques coupes longitudinales de fruits et de graines de Myrtacées, mais c'est surtout NIEDENZU (3), qui, en 1893, vient augmenter considérablement nos connaissances, en particulier sur la répartition des poches sécrétrices dans la paroi réceptaculaire et la structure de l'embryon, grâce aux nombreuses figures schématiques qu'il donne de coupes transversales et longitudinales du fruit et de la graine, à la fois dans les Myrtoïdées et les Leptospermoidées.

Parmi les quelques auteurs qui se sont occupés de l'anatomie proprement dite du fruit et de la graine des Myrtacées, les uns, se plaçant à un point de vue spécial, ont parfois étudié la structure de tel ou tel tissu, ou de tel ou tel organe ; les autres, au contraire, ont donné d'une espèce quelconque, une description anatomique complète.

(1) F. V. MUELLER. — *Eucalyptographia. A descriptive Atlas of the Eucalypts of Australia...* 1879-1884.

(2) H. BAILLON. — *Hist. des Plantes* (Myrtacées), VI, 305-378, 1877.

(3) F. NIEDENZU. — In *A. Engler und K. Prantl*, Die nat. Pflanzenfam, (Myrtaceæ), III, 7, 57-105, 1893.

BACCARINI (1), en 1884, expose la distribution des faisceaux conducteurs dans la paroi réceptaculaire et le fruit des *Melaleuca pulchella*, *Eucalyptus globulus* et *E. sideroxylon*, et aussi dans les genres *Myrtus* et *Eugenia*, mais sans donner toutefois la moindre indication sur la structure anatomique de ces faisceaux.

La même année, GODFRIN (2), en étudiant la structure anatomique des cotylédons, signale dans le parenchyme cotylédonaire de plusieurs graines de la famille des Myrtacées (*Caryophyllus aromaticus*, *Jambosa vulgaris*, *Syzygium jambolanum*, *Eugenia axillaris*, etc.), immédiatement sous l'épiderme, l'existence de grandes lacunes, remplies d'huile essentielle. « Ces organes, provenant de massifs de cellules sécrétantes dont les parois ont été en partie résorbées, dit-il, font saillie à la surface du cotylédon et le rendent chagriné ». S'il est exact que ces poches sécrétrices sont en effet très nombreuses dans l'embryon de beaucoup de Myrtacées, comme l'indique aussi plus tard NIEDENZU (3) et comme il le représente d'ailleurs dans le *Myrceugenia apiculata*, nous savons aujourd'hui que ces poches, contrairement à l'opinion de certains auteurs, ne perdent pas leur paroi primitive, et sont d'origine purement schizogène, ainsi que LUTZ (4) l'a très nettement mis en évidence.

En 1906, H. WINKLER (5) signale la présence d'un liège abondant, parfois jusqu'à 40 assises de cellules, à la

(1) P. BACCARINI. — Osservazioni anatomiche sopra alcuni ricettacoli florali *Ann. del R. Istit. bot. di Roma*, Anno 1, fasc. 1, 66-88, tav. IX-XIII, Milan, 1884.

(2) J. GODFRIN. — Anatomie comparée des cotylédons. *Ann. Sc. Nat.*, 6^e s., XIX, 1-158, 6 pl., 1884.

(3) F. NIEDENZU. — *loc. cit.*, p. 58.

(4) G. LUTZ. — Ueber die oblito-schizogenen Secrethehalter der Myrtaceen (*Bot. Centralb.*, LXIV, 145-153, 193-202, 257-264, 289-300, taf. I-II, 1895).

(5) H. WINKLER. — Notiz über das mehr. Wachstum der Früchte von Callistemon-Arten (*Ann. Jard. Buitenzorg*, 2^e s., V, 37-44, pl. I, 1906).

périphérie de la coupe réceptaculaire de certains *Callistemon* et quelquefois aussi au voisinage de l'endocarpe.

Les espèces qui ont fait l'objet d'une étude anatomique complète appartiennent aux genres *Psidium* et *Eugenia*.

Dans son étude des péricarpes charnus, GARCIN (1), en 1890, observe en détail les diverses transformations que subit l'ovaire du *Psidium Cattleyanum* Sabine, jusqu'au stade du fruit mûr.

En 1892, BARONI (2) étudie, dans les mêmes conditions, l'ovaire et l'ovule de l'*Eugenia myrtillofolia* D. C. et met en évidence, dans le fruit mûr, l'adhérence de l'enveloppe séminale avec l'endocarpe.

Par suite de l'intérêt que présente, comme condiment, le bouton floral de l'*Eugenia caryophyllata*, l'ovaire de cette Myrtacée a donné lieu, de la part de plusieurs auteurs, à de nombreuses observations. Mais les plus complètes sont celles de TSCHIRCH et CÆSTERLE (3) qui, dans leur Atlas, décrivent avec beaucoup d'exactitude, les modifications importantes qui s'opèrent dans cette Myrtacée au cours du développement de l'ovaire en fruit.

§ 2. — RECHERCHES PERSONNELLES.

Le fruit des Myrtacées étant tout différent, suivant qu'on le considère chez les Myrtoïdées où il est une baie, ou chez les Leptospermoïdées qui possèdent une capsule loculicide, l'étude de sa structure anatomique sera faite séparément pour chacun de ces groupes, et, parmi les genres étudiés, d'une part chez les *Feijoa*, *Myrtus*, *Psidium*,

(1) A. G. GARCIN. — Histogénèse des péricarpes charnus (*Ann. Sc. Nat.*, 7^e s., XII, 175-401, pl. 23-26, 1890).

(2) E. BARONI. — Ricerche anat. sul frutto e sul seme di *Eugenia myrtillofolia* D. C. (*Bull. d. Soc. bot. italiana*, 275-283, 1892).

(3) TSCHIRCH et CÆSTERLE. — Anatomischer Atlas der Pharmak. und Nahrungsmittelkunde, 47-50, t. 13.

Myrceugenia, *Myrcia*, *Eugenia*, *Stenocalyx*, d'autre part chez les *Metrosideros*, *Tristania*, *Angophora*, *Eucalyptus*, *Leptospermum*, *Callistemon*, *Melaleuca*, *Calothamnus*.

Nous suivrons, pour la graine, un ordre identique, après avoir indiqué, pour quelques Myrtacées choisies dans l'un et l'autre groupe, la structure de l'ovule, et montré les modifications dont cet organe est le siège pendant le cours de la transformation en graine.

FRUIT.

MYRTOIDÉES.

Epiderme.— Chez toutes les espèces étudiées (*Feijoa Sellowiana*, *Myrtus communis*, *Psidium Guayava*, *P. Araça*, *Myrceugenia apiculata*, *Myrcia acris*, *Eugenia caryophyllata* et autres *Eugenia*, *Stenocalyx Michellii*), l'épiderme ovarien, plus tard l'épicarpe, vu de face, se montre constitué par des cellules polygonales, petites, à contours rectilignes, qui laissent voir, par transparence, les poches sécrétrices sous-jacentes, plus ou moins nombreuses.

Ces cellules épidermiques, à parois minces ou très peu épaissies, affectent, en section transversale, une forme tabulaire. Elles sont en général légèrement cutinisées extérieurement, assez fortement dans l'*Eugenia caryophyllata*.

Chez un certain nombre de Myrtoïdées, l'épiderme de l'ovaire est pourvu de poils plus ou moins abondants, mais dont on ne retrouve plus que des vestiges à la sur-

face du fruit qui paraît glabre (certaines variétés de *Psidium Guayava*, *Feijoa Sellowiana*, par exemple).

Chez les *Psidium Cattleianum* et *P. Araça*, des poils unicellulaires, comme ceux de l'épiderme externe, existent même sur l'épiderme interne, mais beaucoup plus courts.

Les stomates, excessivement rares chez les *Myrtus communis*, *Myrceugenia apiculata*, *Eugenia glaucescens*, sont au contraire nombreux chez les *Psidium*, le *Myrcia acris*, l'*Eugenia caryophyllata*. Chez cette dernière espèce, ils forment à la surface de l'épiderme une saillie très apparente.

Poches sécrétrices.— Toutes les espèces observées possèdent, en plus ou moins grand nombre, des poches sécrétrices, au voisinage même de l'épiderme, aux dépens duquel elles ont pris vraisemblablement naissance. Certaines espèces semblent n'en posséder uniquement que dans cette région. Chez d'autres, au contraire, telles que l'*Eugenia glaucescens*, on en trouve, en outre, quelques-unes isolées dans le mésocarpe. Chez l'*Eugenia caryophyllata*, elles y sont exceptionnellement très nombreuses, allongées dans le sens radial et disposées sur plusieurs rangées.

Parenchyme. Eléments scléreux.— A l'exception des vaisseaux de bois, tous les éléments du péricarpe demeurent parenchymateux dans les *Myrtus communis* (fig. 1), *Myrceugenia apiculata*, *Eugenia glaucescens*, *Stenocalyx Michelii*. Au contraire, chez le *Feijoa Sellowiana*, les *Psidium* et le *Myrcia acris* (fig. 2), de très nombreuses cellules scléreuses, beaucoup plus grandes que leurs voisines, apparaissent de bonne heure dans la paroi ovarienne, où on les retrouve plus abondantes encore dans le fruit mûr, soit isolées, soit groupées en ilots plus ou moins volumineux.

Chez l'*Eugenia caryophyllata*, au cours du développement de l'ovaire en fruit, des fibres apparaissent en assez grand nombre à l'entour des faisceaux conducteurs, au voisinage du liber.

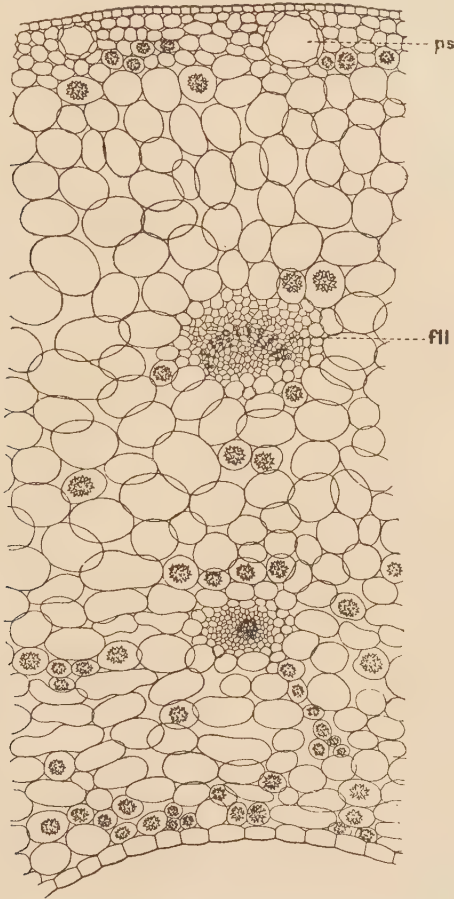


FIG. 1. — *Myrtus communis*. — Coupe transversale du fruit mûr: *ps*, poche sécrétrice ; *fil*, faisceau libéro-ligneux. Gr. 80.

Faisceaux libéro-ligneux.— Les faisceaux libéro-ligneux, dont la disposition est variable suivant les espé-

ces, en un ou plusieurs cercles, n'atteignent jamais, chez les Myrtoïdées, la complication de structure que nous rencontrerons chez les Leptospermoïdées.

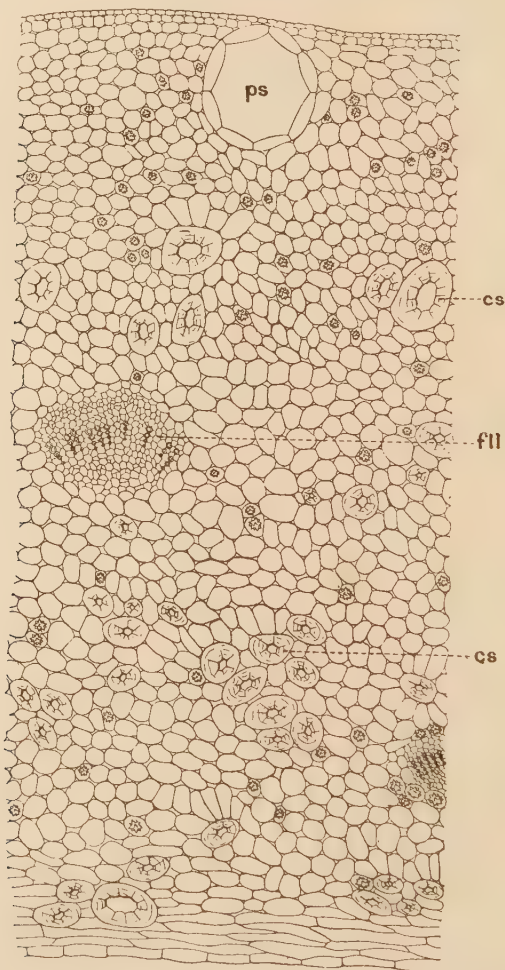


FIG. 2. — *Myrcia acris*. — Coupe transversale du fruit avant complète maturité : *ps*, poche sécrétrice ; *cs*, cellules scléreuses ; *fll*, faisceau libéro-ligneux. Gr. 80.

Ils ont conservé sensiblement, en effet, dans le fruit mûr, leur organisation primitive, c'est-à-dire, un liber

mou en dehors de quelques trachées de bois. Le plus souvent les faisceaux sont collatéraux, et chez les plus développés, en dedans du bois, on peut observer des tubes criblés, ce qui n'a rien qui doive surprendre, le tissu criblé pérимédullaire étant, comme on le sait, une des caractéristiques de la structure anatomique des Myrtacées. Chez l'*Eugenia caryophyllata*, tous les faisceaux sont concentriques, avec bois central entouré complètement par le liber, mais plus généralement, dans une espèce quelconque, on peut rencontrer l'une ou l'autre des dispositions que nous venons d'indiquer, les deux cas pouvant se présenter d'ailleurs dans le même faisceau, aux divers points de son parcours.

Oxalate de calcium. — L'oxalate de calcium, toujours sous forme de mâcles, ne fait jamais défaut, mais il est beaucoup plus abondant dans certaines espèces (*Feijoa Sellowiana*, *Myrtus communis*, *Myrcia acris*, *Myrceugenia apiculata*, par ex.), que chez d'autres (*Eugenia caryophyllata*, *Stenocalyx Michellii*). Sa répartition, à l'intérieur du péricarpe, est très variable. Dans l'*Eugenia caryophyllata* et le *Feijoa Sellowiana*, les cristaux semblent être plus nombreux au voisinage des faisceaux libéro-ligneux ; chez les *Myrtus communis* et *Myrceugenia apiculata*, la région interne du péricarpe paraît en renfermer davantage.

Liège. — Dans ce groupe des Myrtoïdées, nous n'avons pas observé de liège à la surface du fruit, ce qui est la règle générale, d'ailleurs, pour les fruits à péricarpes charnus.

LEPTOSPERMOIDÉES.

On sait que, dans ce groupe, le fruit proprement dit est enchâssé plus ou moins complètement dans une coupe

réceptaculaire à laquelle il est entièrement soudé. Dans les *Eucalyptus*, le *Tristania conferta*, l'*Angophora lanceolata*, par exemple, l'adhérence est complète sur toutes les faces latérales du fruit, tandis que dans les *Metrosideros*, *Callistemon*, *Melaleuca*, *Calothamnus*, le *Tristania laurina*, la soudure ne se fait qu'à mi-hauteur environ (fig. 3, 59, 65).



FIG. 3. — *Melaleuca linariifolia*. — Coupe longitudinale du fruit : ps, poche sécrétrice ; s, suber ; zfv, zone fibro-vasculaire ; zsc, zone scléreuse. Gr. 16.

A partir du niveau où l'épicarpe se sépare de l'épiderme réceptaculaire interne, la paroi du fruit proprement dit se trouve nettement distincte de celle du réceptacle.

Dans l'étude anatomique qui va suivre, les descriptions ayant trait aux *Metrosideros*, *Callistemon*, *Melaleuca*, *Calothamnus*, seront faites le plus généralement dans la région où la paroi réceptaculaire et le péricarpe sont indistincts, mais les figures représentant les coupes transversales étant accompagnées de celles des coupes longitudinales, il sera toujours possible de se faire une idée de ce qui appartient à l'une et à l'autre.

Epiderme. — Au moment de la floraison, l'épiderme réceptaculaire (1), vu de face, se montre constitué chez les *Tristania*, *Eucalyptus*, *Leptospermum*, *Callistemon*, *Melaleuca*, *Calothamnus*, par des cellules de forme polygonale, à contours rectilignes ou très légèrement sinueux. Leurs parois, minces chez certaines espèces (nombreux *Eucalyptus*, *Melaleuca*, *Callistemon*, *Tristania conferta*), s'épaississent au contraire, et parfois très fortement, chez



FIG. 4. — *Eucalyptus gomphocephala*. — Coupe transversale de l'épiderme réceptaculaire, à cuticule très épaisse. Gr. 500.

d'autres (*Eucalyptus goniocalyx*, *E. melliodora*, *E. bicolor*, *Leptospermum laevigatum*, par exemple). En section transversale, la cuticule de ces cellules épidermiques se montre déjà, à ce stade, très développée dans la plupart des espèces, et en particulier chez certains *Eucalyptus* (*E. gomphocephala* (fig. 4), *E. propinqua*, *E. eximia*, par ex.) et aussi chez le *Leptospermum laevigatum*.

La cutinisation hâtive, et souvent très marquée, des cellules de l'endocarpe, est également un fait assez général. La cuticule de l'endocarpe est très épaisse, en particulier dans les ovaires jeunes des *Eucalyptus viminalis* et *E. Stuartiana*.

(1) L'apparition assez hâtive d'un liège, sur le développement duquel nous reviendrons en détail, un peu plus loin, exfolie plus ou moins complètement cet épiderme.

Les stomates, très nombreux dans certaines espèces (*Eucalyptus gomphocephala*, *E. jugalis*, *E. cinerea*, *E. goniolalyx*, *E. melliodora*, *E. bicolor*, *E. dives*, *Callistemon rigidus*, *C. salignus*, *Melaleuca armillaris*, par exemple), le sont moins dans les *Tristania con-*

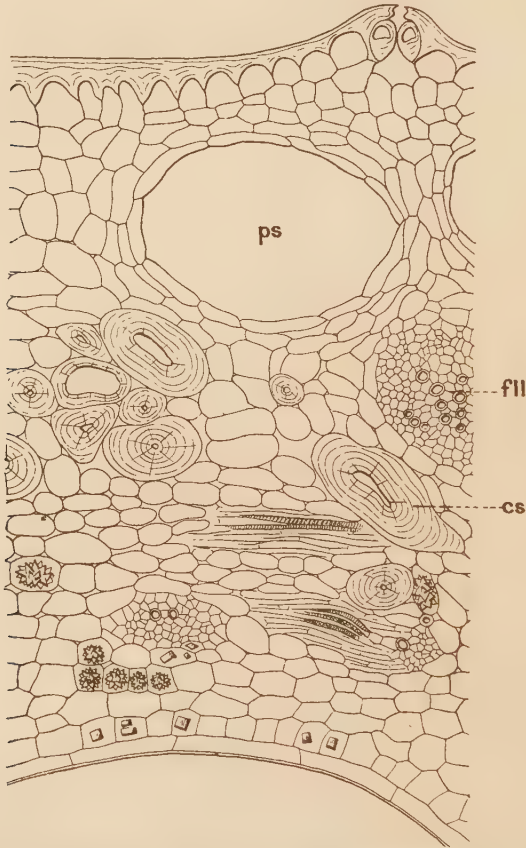


FIG. 5. — *Eucalyptus amygdalina*. — Coupe transversale de l'ovaire, au moment de la floraison : ps, poche sécrétrice ; cs, cellule scléreuse ; fl, faisceau libéro-ligneux. Gr. 300.

ferta, *Melaleuca linariifolia*, *Calothamnus quadrifidus*, *Leptospermum laevigatum*. Tantôt ils proéminent en dehors de l'épiderme (*Eucalyptus amygdalina*, fig. 5),

tantôt se trouvent au même niveau que lui (*Melaleuca armillaris*, (fig. 6), plusieurs *Eucalyptus*) ou bien sont

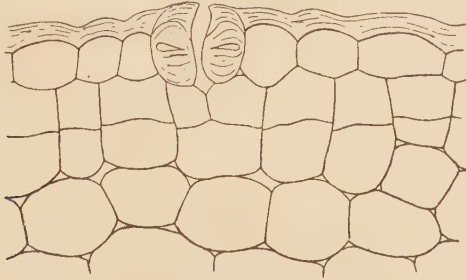


Fig. 6. — *Melaleuca armillaris*. — Coupe transversale de la région périphérique du réceptacle. Gr. 325.

enfoncés au-dessous de l'épiderme (*Leptospermum lævigatum* (fig. 7), *Eucalyptus gomphocephala* (fig. 4).

Ces stomates se trouvent parfois entourés par des cellules disposées sur deux rangées plus petites (*Eucalyptus cinerea*) ou plus grandes (*Eucalyptus calophylla*) que leurs voisines, et que l'on pourrait peut-être considérer comme cellules annexes.



Fig. 7. — *Leptospermum lævigatum*. — Coupe transversale de la région périphérique du réceptacle. Gr. 500.

Si jeunes soient-ils, les *Eucalyptus* semblent toujours être dépourvus de poils sur leur épiderme réceptaculaire. Au contraire, ces poils sont assez fréquents dans cette région chez les *Callistemon* et *Melaleuca*, très nombreux même

chez les *Leptospermum lanigerum* et *Calothamnus quadrifidus*. Chez l'*Angophora intermedia*, ces poils nombreux sont très courts et constituent des sortes de papilles.

Chez les *Callistemon*, *Melaleuca* et *Calothamnus*, etc., l'épiderme de la région supérieure de l'ovaire, voisine du style, est recouverte de poils très abondants, fortement allongés et unicellulaires, à membrane généralement très épaissie. Si ces derniers persistent dans le fruit mûr, il n'en est pas de même de ceux de l'épiderme réceptaculaire, puisque cet épiderme est exfolié par le liège.

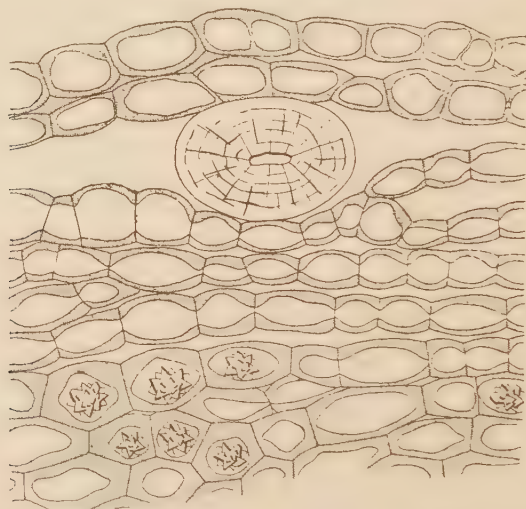


FIG. 8. — *Eucalyptus polyanthema*. — Cellules collenchymateuses de la paroi réceptaculaire de l'ovaire. Gr. 325.

Parenchyme. — Lorsque le fruit est encore jeune, les cellules parenchymateuses de la paroi réceptaculaire présentent chez certains *Eucalyptus* (*E. aggregata*, *E. jugalis*, *E. Gunnii*, *E. pulverulenta* et surtout *E. olbien-sis*, *E. polyanthema*) (fig. 8), une modification de leur membrane et une disposition tout à fait particulières. Elles

prennent en effet (fig. 8) l'aspect collenchymateux et se disposent en longues bandes séparées plus ou moins les unes des autres, en simulant, dans l'ensemble, une sorte de pseudo-parenchyme.

Dans le fruit mûr, par suite de la compression due à l'apparition de nombreux éléments scléreux, ces caractères ont perdu de leur netteté primitive.

Faisceaux libéro-ligneux. — Les faisceaux libéro-ligneux qui parcourent le réceptacle sont excessivement nombreux, en particulier dans les *Eucalyptus* et les *Angophora* ; ils se dirigent, les uns parallèlement au grand axe du fruit, les autres dans le sens transversal. Ces faisceaux, le plus souvent concentriques, se réduisent à l'origine à quelques trachées de bois qu'environnent les éléments toujours peu abondants du liber.

Cette structure ne se modifie pas chez certains *Melaleuca* (*M. linariifolia* (fig. 9), *M. armillaris*, *M. squarrosa*, *M. uncinata*, *M. ericifolia*, par ex.), *Callistemon* (*C. salignus* (fig. 58), *C. lanceolatus*, *C. linearis*), *Calothamnus* (*C. quadrifidus*, *C. sanguineus*), tandis que chez les *Eucalyptus*, *Angophora lanceolata*, *Tristania conferta*, *T. laurina*, *Melaleuca Wilsoni*, *M. decussata*, *M. hypericifolia*, *Leptospermum laevigatum*, *L. triloculare*, *L. Thea*, elle est totalement transformée par suite de la formation, en dehors des premiers éléments de bois (fig. 10), de fibres ligneuses qui refoulent le tissu criblé, et le compriment au point de le rendre très difficile à observer à la maturité du fruit.

Ces fibres, toujours très abondantes, dans tous les *Eucalyptus* que nous avons étudiés, et développées naturellement dans le même sens que les autres éléments des faisceaux auxquels elles appartiennent, contribuent, en particulier, à procurer au réceptacle de ces Myrtacées une dureté souvent excessive. Leur paroi est en effet fortement sclérifiée et leur lumen très réduit.

Éléments scléreux. — Les fibres ligneuses ne constituent pas, dans les espèces où elles existent, les seuls éléments scléreux. Chez de nombreux *Eucalyptus*, au moment de la floraison, et bien avant l'apparition de ces fibres, d'énormes cellules scléreuses envahissent déjà la région externe du réceptacle (*Eucalyptus amygdalina*, fig. 5, par ex.).

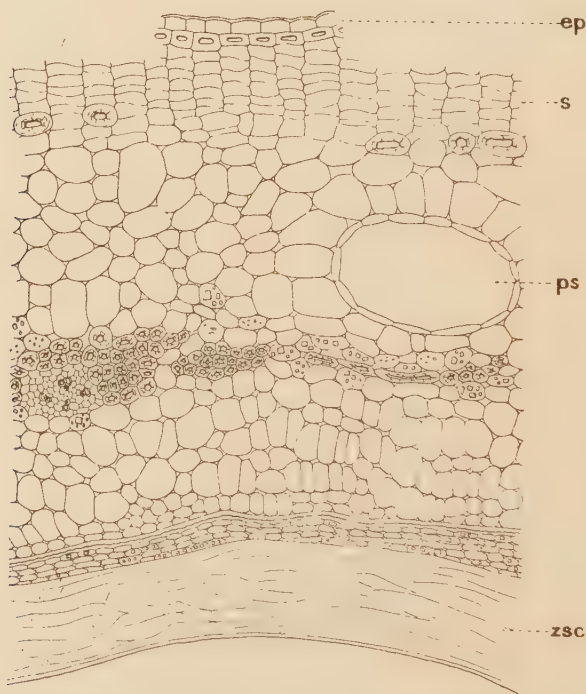


FIG. 9. — *Melaleuca linariifolia*. — Coupe transversale de la paroi réceptaculaire et du péricarpe : *ep*, épiderme ; *s*, suber ; *ps*, poche sécrétrice ; *zsc*, zone scléreuse (noyau). Gr. 90.

Chez les *Melaleuca* (fig. 9), *Callistemon* (fig. 58', *Leptospermum*, *Calothamnus*, d'abondantes fibres se forment à un moment donné en dehors du liber, pour compenser en quelque sorte le manque de fibres ligneuses. La sclérisation des cellules parenchymateuses primitives s'observe

le plus fréquemment chez les *Eucalyptus*, en particulier, au voisinage des faisceaux libéro-ligneux (fig. 10), dans la région profonde du réceptacle. Enfin dans les *Melaleuca* (fig. 61), en dedans du liège, apparaissent des cellules scléreuses provenant de la lignification des cellules phellogermiques.

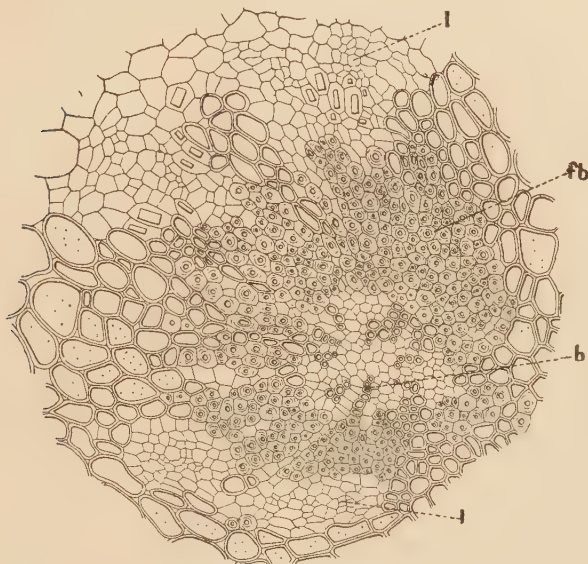


FIG. 10. — *Eucalyptus amygdalina*. — Coupe transversale d'un faisceau libéro-ligneux de la paroi réceptaculaire : *l*, liber ; *b*, bois ; *fb*, fibres ligneuses. Gr. 225.

Les éléments scléreux dont il vient d'être question appartiennent, sans aucun doute, à la paroi réceptaculaire, mais il est bien certain, en revanche, qu'on doit rapporter au fruit proprement dit toute la zone scléreuse interne, voisine de la loge carpellaire et qui constitue pour les Myrtacées une sorte de noyau. Ne voit-on pas en effet chez les *Callistemon*, *Melaleuca* (fig. 3), *Calothamnus* (fig. 65), *Tristania laurina*, au niveau de séparation du fruit et du réceptacle, cette bande scléreuse toute entière passer dans

le péricarpe ? Par analogie, nous rapporterons à ce dernier toute la zone scléreuse interne, voisine d'ailleurs de l'endocarpe, des *Eucalyptus*, *Angophora*, *Leptospermum*, et pour plus de compréhension nous la désignerons toujours dans la suite sous le nom de « noyau ».

Considérés chez les *Eucalyptus*, les éléments scléreux du noyau, dont le nombre des assises est très variable, ainsi que nous le verrons au chapitre de la description des espèces, peuvent se ramener d'après leur forme à trois types distincts. Dans un premier cas (*Eucalyptus santalifolia*, par ex.), ils sont constitués (fig. 47) par des fibres à parois très épaissies, à lumen excessivement réduit, et allongées dans le sens transversal du fruit. Dans un second cas (*Eucalyptus eximia*, par ex.), la zone scléreuse (fig. 52) se compose de cellules à parois sclérifiées, mais très peu épaissies et finement ponctuées, plus longues que larges et de même direction que les fibres de l'*Eucalyptus santalifolia*. Enfin le noyau peut être formé (*Eucalyptus cosmophylla*) par des cellules fortement épaissies et lignifiées (fig. 49) dont la structure est presque rendue méconnaissable par suite de la présence, à leur intérieur, de nombreux cristaux d'oxalate de calcium.

Chez l'*Angophora lanceolata*, les éléments de la zone scléreuse sont représentés par des cellules analogues à celles de l'*Eucalyptus eximia*.

Dans le *Tristania laurina* et les divers *Leptospermum*, *Callistemon*, *Melaleuca* et *Calothamnus* examinés, le noyau est toujours constitué par des fibres à parois fort épaissies, sclérifiées et ponctuées, comme celles du premier cas mentionné chez les *Eucalyptus*.

Poches sécrétrices. — Dans toutes les espèces étudiées, les poches sécrétrices se montrent formées de très bonne heure et certainement par voie schizogène, à en juger d'après leur conformation, dans les parois ovarienne

et réceptaculaire, dans le placenta et les diverses parties de la fleur, et leur nombre ne s'accroît pas dans la suite.

Ainsi qu'on le constate d'ordinaire, les membranes des cellules bordant la poche sécrétrice sont subérifiées. Ces cellules de bordure conservent toujours, chez les Myrtacées, leurs parois absolument intactes.

Ces éléments sécréteurs sont relativement peu développés dans la paroi supérieure du fruit proprement dit, nettement distincte de celle du réceptacle, chez les *Metrosideros*, *Callistemon*, *Melaleuca* (fig. 3), *Calothamnus*, mais ils le sont bien davantage dans la paroi réceptaculaire, où, suivant le niveau considéré, on peut en observer une plus ou moins grande quantité. Le hant du réceptacle, toujours plus parenchymateux, en est surtout largement pourvu, aussi bien dans les genres qui précèdent que dans les *Eucalyptus*, *Angophora*, etc. Aussi est-il indispensable, pour avoir une idée aussi exacte que possible de la répartition du plus ou moins grand nombre de ces poches, chez les diverses espèces, de faire les observations sur des coupes choisies en une région comparable, à mi-hauteur du fruit par exemple. C'est ce que nous n'avons pas manqué de faire, en complétant l'examen de nos coupes transversales par celui de coupes longitudinales.

A ce niveau, les poches sécrétrices se trouvent, dans les genres *Leptospermum*, *Metrosideros*, *Callistemon*, *Melaleuca* et *Calothamnus*, disposées sur un seul cercle, très voisin de l'épiderme réceptaculaire, dans le *Leptospermum laevigatum* en particulier (fig. 63). Dans les *Angophora lanceolata* (fig. 54) et *Tristania conferta* (fig. 55), indépendamment du précédent, on observe un cercle plus profond d'éléments sécréteurs plus nombreux et plus développés, qui se fusionnent même chez l'*Angophora lanceolata*.

Les poches sécrétrices ne manquent jamais dans le réceptacle des *Eucalyptus*, mais elles offrent, en ce qui con-

cerne leur disposition, leur plus ou moins grand nombre, et aussi leurs dimensions, de grandes variations suivant les espèces. Dans celles où la sclérification de la zone interne du réceptacle est très accentuée (*Eucalyptus amygdalina*, *E. santalifolia*, etc.) on ne trouve qu'un cercle extérieur de poches, au voisinage de l'épiderme (fig. 48).

Chez les espèces, au contraire, où cette région est demeurée parenchymateuse, ou tout au moins peu envahie par les éléments scléreux (fig. 50), un deuxième cercle de poches sécrétrices s'y est développé sur toute la hauteur du fruit (*E. cosmophylla*, *E. globulus*, *E. longifolia*, *E. calophylla*, *E. microtheca*, *E. Gunnii*, *E. Stuartiana*, *E. rudis*, etc. Chez les *E. punctata* et *E. propinqua* qui présentent le même caractère, on peut remarquer que les poches de la région sous-épidermique, sont bien moins nombreuses et bien moins développées que celles de la région interne parenchymateuse.

Dans l'*Eucalyptus calophylla*, indépendamment des poches extérieures, on en trouve quelques-unes très développées, situées plus profondément, et chacune d'elles à la base d'un faisceau libéro-ligneux qui l'entoure plus ou moins.

Elles sont souvent disposées sur deux rangs chez l'*Eucalyptus corynocalyx* et même sur trois dans l'*Eucalyptus eximia* (fig. 51), indépendamment du cercle de poches sécrétrices plus internes.

Chez l'*E. Schwannii*, ces poches sont éparses dans toute la zone externe parenchymateuse du réceptacle au milieu des éléments scléreux de la région moyenne et aussi dans la partie parenchymateuse de la zone interne.

Chez les *E. occidentalis* et *E. cornuta*, les poches sécrétrices les plus développées sont celles qui se trouvent au voisinage des fibres de la région médiane du réceptacle. Là aussi, elles sont fréquentes chez l'*E. oleosa*.

On peut dire que les poches sont très répandues chez

toutes les espèces, au moins dans la partie supérieure, toujours parenchymateuse, du réceptacle. Mais, à un niveau inférieur, les poches sécrétrices de la région sous-épidermique sont loin d'être toujours aussi nombreuses. A cet égard, les *E. cinerea* et *E. jugalis* sont de ceux qui sont les plus pauvres en éléments sécréteurs. Inversement ces poches sont très abondantes, dans la même région, chez les *E. globulus*, *E. corynocalyx*, *E. calophylla*, *E. eximia*, *E. Schwannii*, etc. Elles s'y trouvent côte à côte et de dimensions très grandes dans l'*E. globulus*. Leur diamètre est aussi très large chez les *E. cornuta*, *E. calophylla*, *E. eximia*, etc.

Il n'est pas rare d'observer, sur des sections longitudinales, principalement dans la zone réceptaculaire interne, de longues lacunes remplies d'essence. Chez l'*E. calophylla*, où elles existent déjà dans le fruit jeune, il semble bien qu'elles ne proviennent pas d'une fusion d'éléments sécréteurs voisins, et qu'on doit les considérer comme de grandes poches analogues à celles du fruit des Ombellifères. Le fait de retrouver intactes les cellules de bordure de ces lacunes, paraît d'ailleurs justifier cette manière de voir.

Chez un certain nombre d'*Eucalyptus*, nous avons pu constater l'existence fréquente de liège, entourant les poches sécrétrices. Cet anneau subéreux constitue un nouvel exemple de ces formations subéro-phellodermiques observées par MM. J. MAHEU et R. COMBES (1) au pourtour de quelques canaux sécréteurs et laticifères.

Liège. — Le liège forme très rarement une couche continue, au moins en certaines régions, à la périphérie du réceptacle, chez certains *Eucalyptus* (*E. cosmophylla*, *E. santalifolia*, etc.). Parfois il ne s'en forme pas du tout, mais le plus souvent il apparaît par plages plus ou moins étendues (nomb. *Eucalyptus*, *Angophora*). Ce liège, tou-

(1) J. MAHEU et R. COMBES. — Sur quelques formations subéro-phellodermiques anormales (*Bull. Soc. bot. Fr.*, LIV, 429-442, 5 fig., 1907).

jours accompagné de quelques assises de phelloderme, prend naissance, chez les *Eucalyptus*, plus ou moins profondément sous l'épiderme. Il exfolie par places, chez les *E. cornuta*, *E. aggregata*, *E. propinqua*, par ex., jusqu'à une dizaine d'assises de cellules, en même temps que des poches sécrétrices.

La formation de liège chez les Myrtacées est surtout intéressante à considérer chez les *Callistemon*, *Melaleuca*, *Metrosideros* et *Calothamnus*.

Chez ces plantes, l'inflorescence en épi se continue, comme on sait, en un rameau feuillé pouvant donner ultérieurement d'autres inflorescences analogues, de telle sorte qu'on peut trouver, à un moment donné, sur le même axe, les fruits de différentes périodes de floraison.

Cette observation, déjà relatée par DE CANDOLLE, et plus tard par HILDEBRAND, l'a été de nouveau plus récemment par H. WINKLER (1) qui, dans les *Callistemon* cultivés à Tjibodas, a constaté sur la même tige, les fruits de sept périodes de floraison (2). Mais ces fruits, tout en restant sur la tige, continuent à croître ainsi que l'a remarqué DE CANDOLLE ; ils sont en effet d'autant plus gros que la branche qui les porte est plus grosse et plus vieille. Or, le processus de cet accroissement, chez les espèces étudiées par H. WINKLER, trouve son explication dans la formation d'un liège périphérique abondant puisque sur les plus vieux fruits des *C. coccineus* et *C. phæniceus*, cet auteur a pu compter jusqu'à 40 assises subéreuses. Dans les espèces de *Callistemon* étudiées par nous, le liège s'y trouve également toujours très développé (fig. 57). Il en est de même pour les *Melaleuca* (fig. 62), le *Metrosideros tomentosa*, les *Calothamnus quadrifidus* et *C. sanguineus* (fig. 65).

(1) H. WINKLER. — *Loc. cit.*

(2) M. POIRAULT nous écrit, qu'à Antibes, les fruits de *Callistemon* persistent aussi très longtemps. Une branche, dit-il, qui porte encore des fruits, a 4 centimètres de diamètre, et doit avoir de 12 à 15 ans.

Sur la presque totalité de la périphérie du réceptacle, ce liège est d'origine sous-épidermique et la première assise formée, en contact avec l'épiderme, quelquefois les deux ou trois premières assises, se transforment en liège dur à membranes très épaissies (*fig. 11*).

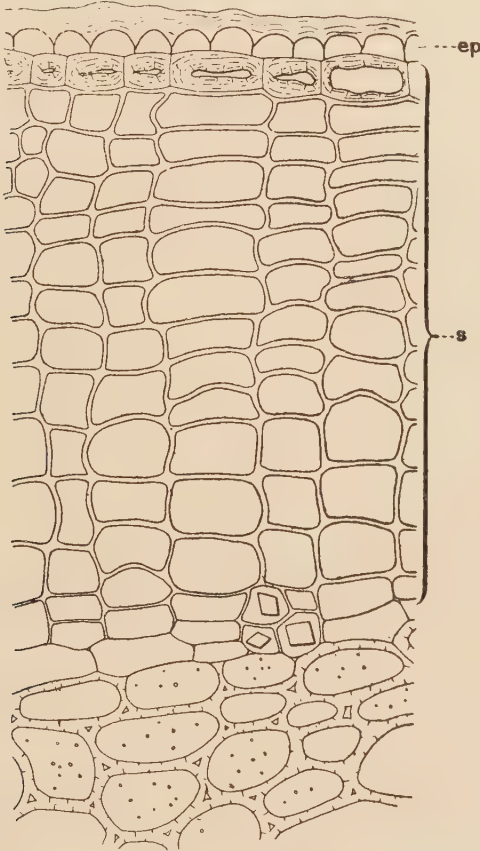


FIG. 11. — *Callistemon lanceolatus*. — Coupe transversale de la région périphérique du réceptacle : ep, épiderme; s, suber. Gr. 340.

Parmi les espèces que nous avons étudiées, nous n'avons observé, ni chez les *Callistemon*, ni chez les *Mela-leuca*, la formation d'un cambium subéreux, analogue à

celui que cite WINKLER chez le *Callistemon phœniceus*, au voisinage de l'épiderme interne, mais chez le *Tristania conferta* (fig. 55), un liège très abondant se développe dans cette région.

Chez les *Leptospermum lævigatum* (fig. 63, 64), *L. scoparium*, *L. triloculare*, *L. Thea*, *L. lanigerum*, une couche subéreuse continue se forme en dehors, et au voisinage immédiat de la zone fibreuse interne. De plus, chez toutes ces espèces, à l'exception de la première, il existe, à la périphérie du réceptacle, un liège assez développé.

Oxalate de calcium. — L'oxalate de calcium existe en plus ou moins grande quantité, dans la paroi réceptaculaire et le péricarpe des espèces du groupe des Leptospermoïdées que nous avons étudiées, et on peut même, dans certains cas (*Eucalyptus* (1), *Angophora*, *Calothamnus*), le rencontrer déjà dans de nombreuses cellules du fruit jeune, au moment de la floraison, soit sous forme de mâcles, soit à l'état de cristaux rhomboédriques plus ou moins volumineux.

Considérée dans le fruit mûr, la répartition de l'oxalate de calcium ne s'y montre pas soumise à une règle bien précise. Chez les *Eucalyptus* cependant, la substance minérale semble plutôt réparti dans la région interne de la paroi réceptaculaire, et chez beaucoup d'espèces dans les cellules elles-mêmes du noyau, au point d'en rendre la structure anatomique méconnaissable ainsi que nous l'avons indiqué précédemment.

Chez les *Melaleuca* et *Callistemon*, l'oxalate s'accumule de préférence au voisinage des faisceaux conducteurs et

(1) L'écorce de certaines espèces d'*Eucalyptus* renferme également une proportion très élevée d'oxalate de calcium et jusqu'à 16 0/0 dans l'*E. salubris*, d'après SMITH (*Journ. and. Proceed. of the Royal Soc. of New-South Wales*, XXXIX, 23-32, 1905).

de l'épiderme réceptaculaire interne, et aussi au contact du noyau.

GRAINE

Téguments ovulaires. — L'ovule des Myrtacées, le plus souvent anatrophe, parfois campylotrope, est d'ordinaire bitégumenté. Parmi les espèces où il nous a été donné de l'étudier, l'*Eugenia caryophyllata* est la seule chez laquelle nous n'ayons rencontré qu'un seul tégument ovulaire (fig. 12).

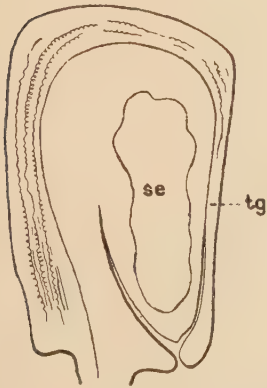


FIG. 12. — *Eugenia caryophyllata*. — Coupe longitudinale de l'ovule : tg, tégument ovulaire ; se, sac embryonnaire. Gr. 90.

Chaque tégument ne comprend parfois chez les Myrtoïdées que 2 à 3 assises de cellules, au moins en certaines régions de l'ovule (*Myrtus communis* (fig. 13), *Psidium Guayava* (fig. 14), par ex., mais on peut en compter jusqu'à 4 au tégument externe chez le *Myrceugenia apiculata* (fig. 37) et peut-être davantage dans certains *Eugenia* et *Stenocalyx* si on en juge par l'épaisseur considérable du tégument séminal de l'*Eugenia pungens*, par ex. (fig. 15), et du *Stenocalyx Michellii* (fig. 45).

Au moment de la fécondation, l'unique tégument ovulaire de l'*Eugenia caryophyllata* (fig. 12) possède 6 à 7 couches de cellules.

Dans le groupe des Leptospermoïdées, le nombre des

assises de cellules de chacun des téguments ovulaires n'est le plus souvent, que de 2 ou 3 (*Angophora lanceolata*, *Eucalyptus cosmophylla* (fig. 16), *Callistemon salignus*,

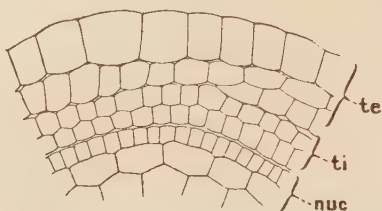


FIG. 13.— *Myrtus communis*.— Coupe transversale de l'ovule: *te*, tégument externe; *ti*, tégument interne; *nuc*, nucelle. *Gr.* 500.

Melaleuca hypericifolia, par ex.). Il peut être cependant plus élevé chez certains *Eucalyptus*, et en particulier dans

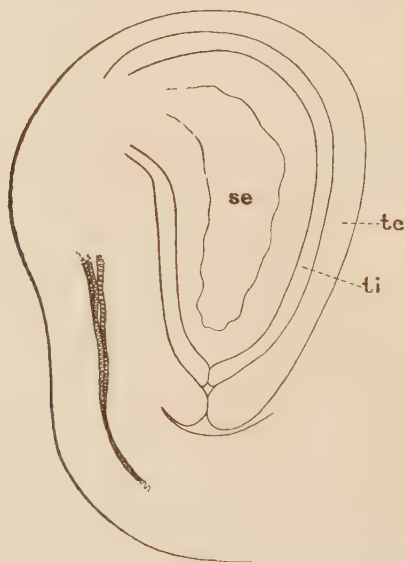


FIG. 14.— *Psidium Guayava*.— Coupe longitudinale de l'ovule: *te*, tégument externe; *ti*, tégument interne; *se*, sac embryonnaire. *Gr.* 120.

l'*E. calophylla* (fig. 18) où on peut rencontrer de 6 à 12 assises cellulaires au tégument externe et 3 au tégument interne.

Chez les Myrtoïdées, les ovules avortent pour la plupart, à l'exception de deux ou trois, quelquefois d'un seul dans un certain nombre de genres (*Myrtus*, *Myrceugenia*, *Myrcia*, *Eugenia*, etc.) et ne se retrouvent plus dans le fruit mûr, sinon à l'état de vestiges insignifiants.



FIG. 15. — *Eugenia pungens*. — Coupe transversale de la graine : alb, albumen
Gr. 325.

Parmi les ovules si nombreux que renferment les loges ovariennes des espèces appartenant au groupe des Leptospermoïdées, bien peu arrivent à maturité. La plupart d'entre eux demeurent stériles, mais se retrouvent néanmoins dans le fruit sous forme de petits corps allongés et souvent très durs dont l'aspect rappelle plus ou moins celui de la graine fertile. C'est à la sclérification de l'assise

externe et quelquefois aussi des couches sous-jacentes que ces graines avortées doivent leur consistance. L'ornementation que présentent les cellules de cette assise est, dans tous les cas, tout à fait différente de celle qu'on observe dans les graines pourvues d'un embryon.

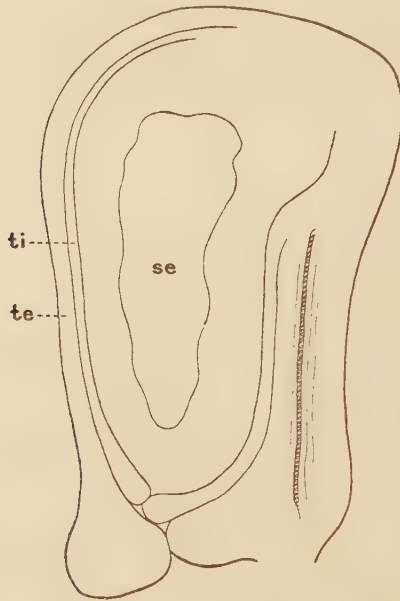


FIG. 16. — *Eucalyptus cosmophylla*. — Coupe longitudinale de l'ovule : *te*, tégument externe ; *ti*, tégument interne ; *se*, sac embryonnaire. Gr. 120.

Tégument séminal. Albumen. — Quelles sont les modifications que subissent les téguments ovulaires, au cours des transformations de l'ovule en graine, et quelle est en définitive la structure du tégument séminal dans les principaux genres de la famille ?

A. MYRTOIDÉES. — Dans le *Myrtus communis*, outre que le nombre des assises cellulaires du tégument ovulaire externe s'est accru après la fécondation, les cellules qui les composent se sont de plus fortement épaissies et sclé-

rifiées, à l'exception de l'assise interne. Les deux assises du tégument ovulaire interne (*fig. 17*) n'ont subi aucune modification.

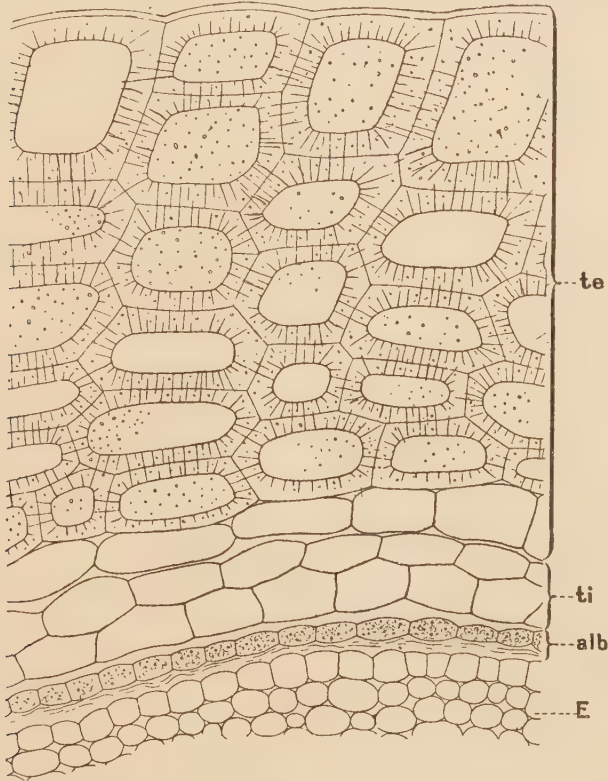


FIG. 17. — *Myrtus communis*. — Coupe transversale de la graine : *te*, tégument ovulaire externe ; *ti*, tégument ovulaire interne ; *alb.*, albumen ; *E*, embryon. *Gr.* 325.

Elles renferment, à la maturité de la graine, une abondante matière colorante.

La sclérification que nous venons d'indiquer ne s'est faite, il est vrai, qu'au voisinage même de l'embryon et comme ce dernier est fortement courbé, tout le tissu situé

entre la radicule et la région des cotylédons est demeuré parenchymateux (*fig. 30*).

Entre le tégument séminal et l'embryon, l'albumen persiste sous forme d'une assise continue très nette (*assise protéique* de GUIGNARD).

Le développement de l'ovule et la structure de la graine des *Psidium* présentent, à tous égards, la plus grande analogie avec ceux des Myrtes : même sclérification de la région externe du tégument séminal, aux dépens du tégument ovulaire externe, et persistance, à l'état parenchymateux, des deux assises du tégument interne.

L'albumen s'y rencontre également à l'état d'assise protéique (*fig. 28*).

Les semences du *Feijoa Sellowiana*, bien que très semblables d'aspect à celles des précédents, s'en distinguent cependant très nettement par leur structure anatomique.

Le tégument séminal ne comprend que 3 à 4 assises de cellules dont l'externe seule est très développée (*fig. 32*). Les cellules qui la composent, très épaissies sur tout leur pourtour, n'ont toutefois sclérifié leurs membranes que sur les parois latérales et interne. La paroi externe est demeurée complètement cellulosique.

L'assise protéique se présente avec la même netteté que dans les espèces précédentes.

Chez le *Myrcia acris*, à l'exception de l'épiderme où elles sont très légèrement épaissies, toutes les cellules du tégument séminal conservent leurs parois minces. Elles sont disposées sur 4 à 5 assises et pourvues d'une abondante matière colorante rouge brunâtre. Dans la région interne, les mâcles d'oxalate de calcium sont assez abondantes. Au voisinage du tégument séminal, l'albumen ne se rencontre qu'à l'état de noyaux assez rares.

Les 2 assises du tégument ovulaire interne du *Myrceugenia apiculata* ont complètement disparu dans la graine dont le tégument provient du tégument ovulaire externe

tout entier. Ce tégument (*fig. 38*) est, comme dans le *Myrcia acris*, complètement parenchymateux.

Dans les *Eugenia* que nous avons étudiés, le tissu de l'enveloppe séminale est le plus souvent totalement formé de cellules à parois minces et cellulósiques. Dans l'*E. pungens* (*fig. 15*) cependant, les cellules épidermiques ont leurs parois radiales fortement épaissies et de nombreu-

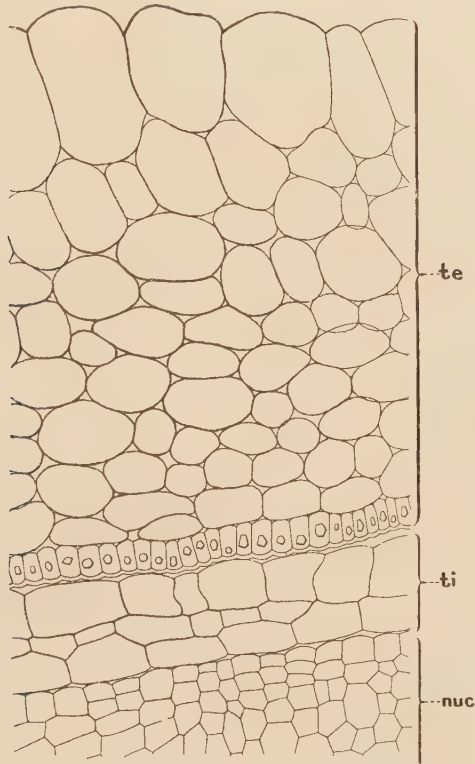


FIG. 18. — *Eucalyptus calophylla*. — Coupe transversale de l'ovule : *te*, tégument externe ; *ti*, tégument interne ; *nuc*, nucelle. Gr. 225.

ses cellules de la zone médiane du tégument séminal, très épais, surtout au voisinage de la chalaze, ont leurs membranes sclérifiées et fortement ponctuées.

Chez le *Stenocalyx Michelii*, le tégument séminal est également parenchymateux et très épais (*fig.* 45).

Dans le *Myrcia acris*, nous n'avons pu retrouver d'albumen, mais dans les *Myrceugenia apiculata*, *Eugenia pungens* et *Stenocalyx Michelii*, il forme une couche plus ou moins continue, toutefois assez difficile à observer dans la dernière espèce.

B. LEPTOSPERMOÏDÉES. — La petitesse des graines, caractère d'où les Leptospermoïdées tirent précisément leur nom, rend très difficile, dans ce groupe, l'étude de l'enveloppe séminale.

Parmi les *Eucalyptus*, l'*E. calophylla* est l'espèce qui se prête le mieux aux observations de ce genre, ses ovules présentant en effet de grandes dimensions : 10 à 12 mm. de longueur sur 6 à 7 mm. de largeur.

Le tégument ovulaire externe (*fig.* 18), dont l'assise la plus interne renferme de l'oxalate de calcium, est très épais puisqu'il comprend très souvent, comme nous l'avons dit précédemment, de 6 à 12 assises cellulaires ; il persiste complètement dans la graine mûre, tandis que les 3 assises du tégument interne sont complètement résorbées.

Les cellules de l'assise externe ont pris, dans le tégument séminal (*fig.* 19), un très grand développement, mais leur cavité se trouve réduite par suite d'un dépôt abondant, d'aspect mucilagineux.

Elles renferment en outre une substance brunâtre qui communique à la graine sa coloration. Les cellules sous-jacentes ont leurs membranes légèrement épaissies, d'une façon uniforme. Quant aux cellules de l'assise interne, leur membrane s'est accrue fortement en épaisseur, vers l'intérieur, et chacune d'elles simule une sorte de coupe dans laquelle est niché le cristal d'oxalate de calcium.

Le tégument séminal peut comprendre jusqu'à 3-4 assises de cellules chez l'*Eucalyptus citriodora*, et de 6

à 8 chez les *E. macrocarpa*, *E. ficifolia*, mais le plus souvent, il se réduit aux deux assises du tégument ovulaire externe, le tégument interne se trouvant écrasé ou totalement résorbé. De ces assises du tégument séminal, l'externe est tantôt constituée par des cellules à parois minces (*E. robusta* (fig. 20), *E. goniocalyx*, *E. coryncalyx*, *E. diversicolor*, *E. globulus* (fig. 21), *E. gomphocephala*, *E. citriodora*, etc.), tantôt par des cellules à membranes très épaissies (*E. macrocarpa*).

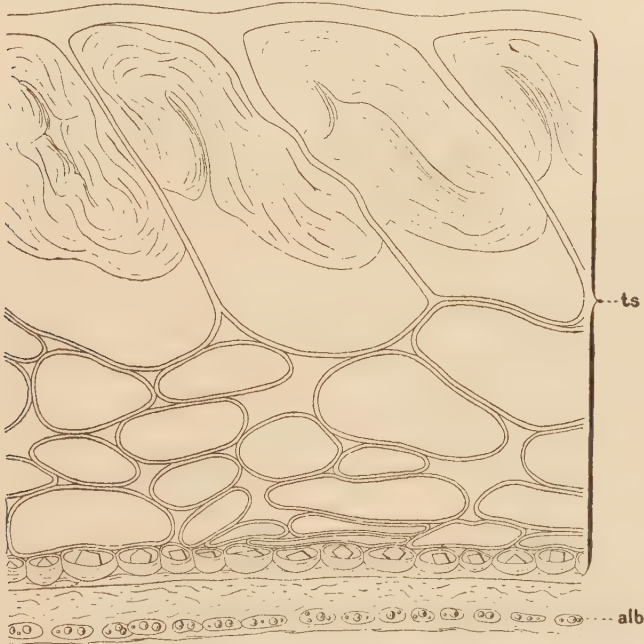


FIG. 19. — *Eucalyptus calophylla*. — Coupe transversale de la graine :
ts, tégument séminal; alb, albumen. Gr. 300.

Quant aux cellules les plus internes du tégument séminal, elles affectent d'ordinaire le caractère indiqué pour l'*E. calophylla*, en ce sens qu'elles sont très épaissies vers le bas et renferment chacune un cristal d'oxalate de calcium. Cette assise à cristaux fait rarement défaut chez

les *Eucalyptus*. Nous ne l'avons pas rencontrée chez l'*E. macrocarpa* (fig. 22), espèce dans laquelle les deux assises de cellules à membranes plus épaisses, de la région interne du tégument séminal, proviennent peut-être du tégument ovulaire interne.

Le tégument séminal se prolonge chez certaines espèces, en ailes très développées,



FIG. 20. — *Eucalyptus robusta*. — Coupe transversale de la graine :
ts, tégument séminal ; alb, albumen. Gr. 500.

En dedans du tégument, il n'est pas rare de rencontrer, surtout dans la région voisine de la chalaze, des cellules représentant les restes du nucelle.

Quant à l'albumen qui a pris naissance dans le sac embryonnaire, il n'est jamais complètement digéré. Si dans certaines espèces, on n'en retrouve que quelques rares noyaux isolés, chez d'autres au contraire (*E. calophylla* (fig. 19), *E. corynocalyx*, *E. macrocarpa* (fig. 22), *E. ficifolia* (fig. 23), etc.), il forme une assise plus ou moins continue qui ne permet pas de mettre en doute son existence dans ce genre.

Le tégument séminal de l'*Angophora lanceolata* est analogue à celui des *Eucalyptus*. Les cellules de l'assise externe, très allongées dans le sens radial, sont à parois



FIG. 21. — *Eucalyptus globulus*. — Coupe transversale de la graine :
ts, tégument séminal ; alb, albumen. Gr. 500.

minces. Celles de l'assise interne, pourvues chacune d'un cristal d'oxalate de calcium sont épaissies intérieurement, à la façon de celles de l'*Eucalyptus calophylla*.

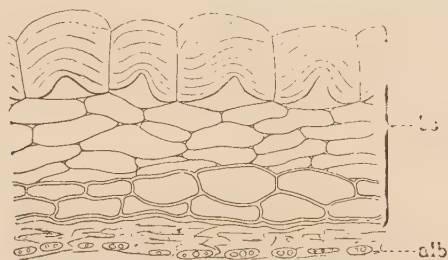


FIG. 22. — *Eucalyptus macrocarpa*. — Coupe transversale de la graine :
ts, tégument séminal ; alb, albumen. Gr. 325.

La ténuité des graines ne permet guère, dans les autres genres, les observations sur la structure du tégument séminal, mais l'examen, à plat, de cette enveloppe, ne laisse aucun doute sur la présence d'oxalate de calcium chez la plupart des espèces du groupe des *Leptosper-*

moïdées que nous avons à notre disposition (*Metrosideros*, *Melaleuca* (fig. 24), *Leptospermum*, *Callistemon*, *Calothamnus* et *Tristania*), sans que nous puissions certifier si l'assise dans laquelle on les rencontre est toujours l'assise interne du tégument ovulaire externe.

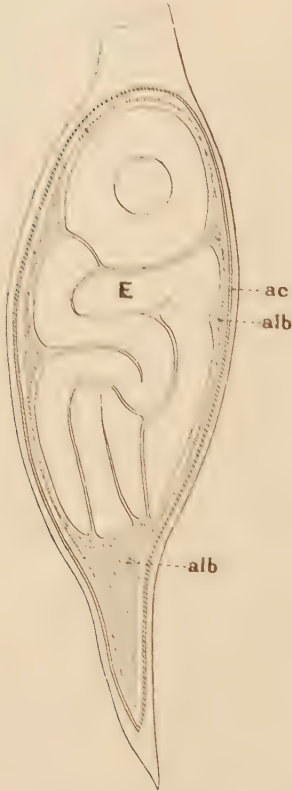


FIG. 23. — *Eucalyptus ficifolia*. — Coupe transversale de la graine : E, embryon ; alb, albumen ; ac, assise à cristaux. Gr. 20.

Embryon. — Nous avons vu, dans la description des caractères floraux, les nombreuses variations que peuvent présenter, au point de vue de leur forme et de leur développement, les diverses parties de l'embryon. Parmi les espèces que nous avons étudiées, les figures 23, 25, 30, 36, 45, peuvent en donner quelque idée.

Dans le groupe des *Leptospermoïdées*, nous n'avons jamais observé de poches sécrétrices dans l'embryon.

Chez les *Myrtoïdées* au contraire, si elles font défaut chez les *Feijoa*, *Myrtus*, *Psidium* et *Stenocalyx*, elles sont abondantes dans le *Myrceugenia apiculata* (fig. 39), *Myrcia acris* (fig. 36), les *Eugenia caryophyllata*, *E. glaucescens* (fig. 25), *E. pungens*, *E. discolor*, où elles sont toujours localisées uniquement

sous l'épiderme. NIEDENZU (1) a bien mentionné, et même

(1) F. NIEDENZU. — *Loc. cit.*, p. 58.

figuré, cette disposition des poches sécrétrices dans la tigelle du *Myrceugenia apiculata*, mais il leur attribue à tort une origine lysigène.

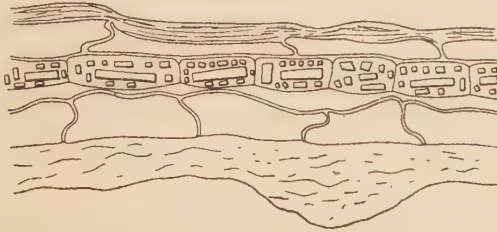


FIG. 24. — *Melaleuca nesophila*. — Coupe transversale du tégument séminal. Gr. 500.

Les observations que nous avons pu faire à cet égard, sur cette même espèce, nous ont montré que ces poches naissent aux dépens de l'épiderme et sont d'origine schizogène.

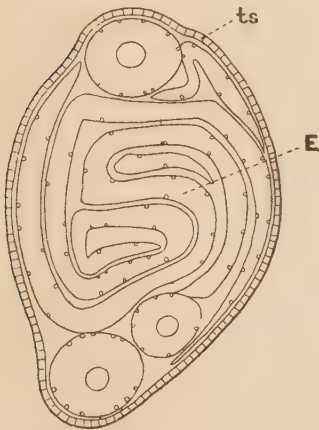


FIG. 25. — *Eugenia glaucescens*. — Coupe transversale de la graine : E, embryon ; ts, tégument séminal. Gr. 12.

La cellule épidermique, cellule-mère de la poche (fig. 26), plus grande et plus riche en protoplasma que les voisines, se divise d'abord en deux (A, B), puis chacune d'elles en deux autres cellules-filles d'où quatre cellules (C), qui, en s'écartant, donneront naissance à un méat intercellulaire.

Le dernier stade représenté (fig. 26, C), montre la reconstitution de l'épiderme aux dépens de l'une des premières cellules-filles.

Ce mode de développement, absolument analogue à celui

que Mlle LEBLOIS (1) a signalé pour les poches sécrétrices de la tigelle des *Myrtus* est vraisemblablement le même pour les poches du *Myrcia acris* et des *Eugenia*.

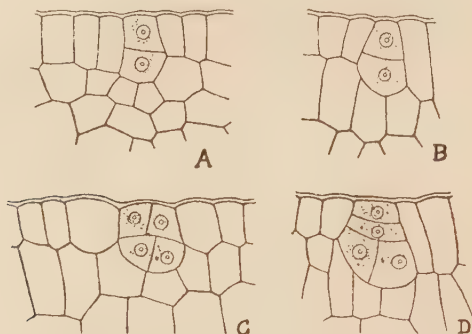


FIG. 26. — *Myrceugenia apiculata*. — Divers stades de la formation d'une poche sécrétrice, aux dépens d'une cellule épidermique de l'embryon. Gr. 500.

Lorsque ces poches sécrétrices ont atteint leur complet développement, elles forment à la surface de la tigelle ou des cotylédons, des saillies très marquées, déjà indiquées par GODFRIN (2), qui n'ont pas manqué d'attirer l'attention de NIEDENZU (3) dans le *Myrceugenia apiculata*, et que nous avons observées nous-même, non seulement dans cette espèce, mais aussi dans l'*Eugenia glaucescens* (fig. 44).

(1) Mlle A. LEBLOIS. — Recherches sur l'origine et le développement des canaux sécréteurs et des poches sécrétrices (Thèse Doct. ès-sc., Paris, 1888).

(2) J. GODFRIN. — *Loc. cit.*, p. 97.

(3) F. NIEDENZU. — *Loc. cit.*, p. 58.

CHAPITRE III.

Etude anatomique des espèces.

MYRTOIDÉES.

{PSIDIUM GUAYAVA Raddi.

Le fruit, ou *goyave*, est une baie jaunâtre de la grosseur d'un citron, surmontée des lobes persistants du calice. Il renferme de nombreuses graines, très dures, noyées dans une pulpe blanche, rougeâtre ou verdâtre, très odorante, de saveur sucrée et un peu acide.

A part quelques localités abritées de la Provence, il n'atteint jamais son complet développement sous le climat de France. Toutefois, même dans le fruit de la grosseur d'une cerise, les graines sont mûres.

On distingue deux principales variétés de Goyavier, qui correspondaient même, pour LINNÉ, à deux espèces distinctes, le *Psidium pyriferum*, ou Goyavier blanc, à fruits pyriformes, à chair blanche, à fleurs isolées, et le *Psidium pomiferum*, ou Goyavier rouge, à fruits sphériques ou ovoïdes, à chair rosée, à fleurs groupées par deux ou trois. Ces deux principales variétés ont elles-mêmes donné naissance à toute une série d'autres variétés horticoles.

Quelle que soit la variété observée, l'ovaire et le fruit présentent toujours une structure anatomique sensiblement identique.

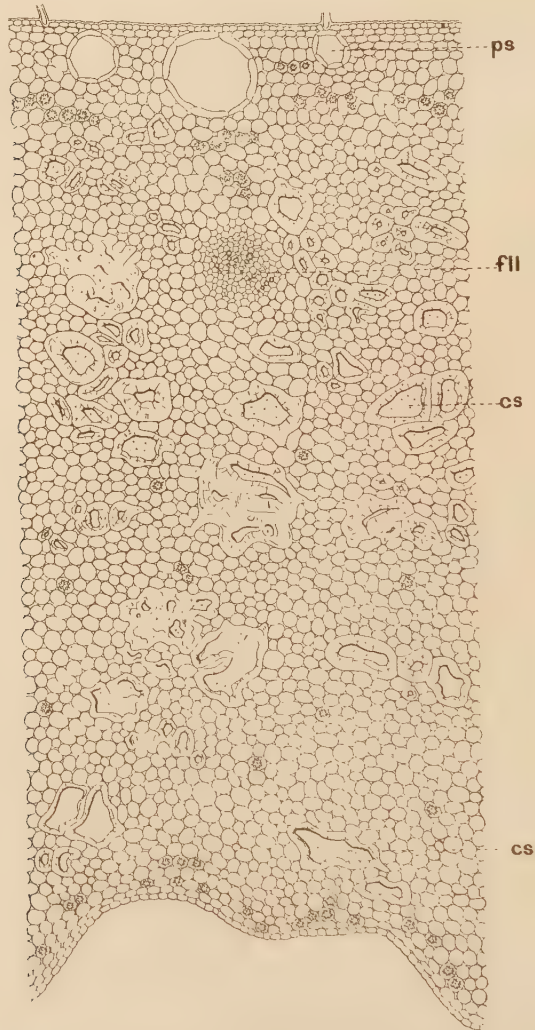


FIG. 27. — *Psidium Guayana*. — Coupe transversale de l'ovaire à un stade jeune. Les cellules scléreuses, *cs*, sont déjà très abondantes; *ps*, poches sécrétrices; *fll*, faisceau libéro-ligneux. Gr. 80.

Considérées de face, à un stade peu avancé du développement de l'ovaire, les cellules de l'épiderme externe affectent la forme polygonale. Elles sont petites et à parois minces. Un certain nombre d'entre elles s'allongent en poils (au moins dans la variété *pyriferum*), mais qui restent toujours très courts et unicellulaires.

Les stomates, assez nombreux, ne présentent aucune particularité.

En coupe transversale (*fig. 27*), sous les cellules épidermiques, dont la paroi externe est cutinisée, on observe un très grand nombre de poches sécrétrices, de diamètre variable, vraisemblablement d'origine épidermique et exclusivement localisées dans cette zone périphérique de l'ovaire, où les cellules sont un peu plus petites et plus intimement accolées que dans le reste de la paroi ovarienne.

Indépendamment d'un premier cercle externe de faisceaux libéro-ligneux, très développés, dont les uns à bois concentrique, on en trouve un second, de moindre importance, au voisinage de l'épiderme interne, sans préjudice des nombreux petits faisceaux conducteurs qui cheminent dans tout le parenchyme ovarien.

Chez les faisceaux les plus développés de la zone externe, on observe très nettement, à la pointe du bois, le tissu criblé périmédullaire.

L'oxalate de calcium, principalement sous forme de mâcles, existe dans de nombreuses cellules de la paroi ovarienne, et en plus grande abondance, semble-t-il, dans les régions externe et interne.

En outre, il est à remarquer, que de très bonne heure, un nombre considérable de cellules acquièrent des dimensions beaucoup plus grandes que leurs voisines, et épaississent leurs parois pour les sclérifier ensuite.

Les unes conservent une paroi relativement mince, tandis que d'autres s'épaississent au point de ne plus présenter qu'un étroit lumen.

La membrane est, de toute façon, parcourue par de nombreux et fins canalicules.

Dans chacune des loges carpellaires, le plus souvent au nombre de 5, et où la placentation rappelle celle des Cucurbitacées, les ovules sont nombreux et nettement anatropes (*fig. 14*). Le tégument externe, qui comprend 2 à 3 assises de cellules, est un peu plus épais que le tégument interne qui n'en possède que 2. Dans la graine mûre (*fig. 28*), les 2 assises de cellules les plus profondes, demeurées parenchymateuses, proviennent du tégument ovulaire interne. Quant au tégument externe de l'ovule, ses cellules se sont multipliées et sclérifiées, à l'exception d'une ou deux assises les plus profondes. Ces cellules scléreuses à membranes très épaissies et pourvues de nombreux canalicules, donnent au tégument séminal une grande dureté. Elles sont allongées tangentiellement dans la région externe du tégument, et plutôt isodiamétriques dans la partie profonde.

En dehors de ces cellules scléreuses, les cellules parenchymateuses (*cp*) qui leur sont accolées, semblent faire corps avec le tégument séminal lui-même. Le manque de matériaux ne nous a malheureusement pas permis de voir si elles dépendent véritablement du tégument ovulaire externe, à la façon de celles de la graine des *Ribes*, ou si l'on est en présence d'un arille.

Entre le tégument séminal et l'embryon, on observe une assise d'albumen parfaitement nette (*assise protéique* de GUIGNARD).

L'embryon est totalement dépourvu de poches sécrétrices.

PSIDIUM ARAÇA Raddi.

Sur l'épiderme externe, les poils semblent être, dans cette espèce, plus nombreux que dans l'espèce précédente.

Ils sont très courts, unicellulaires, et ont l'aspect de crocs.

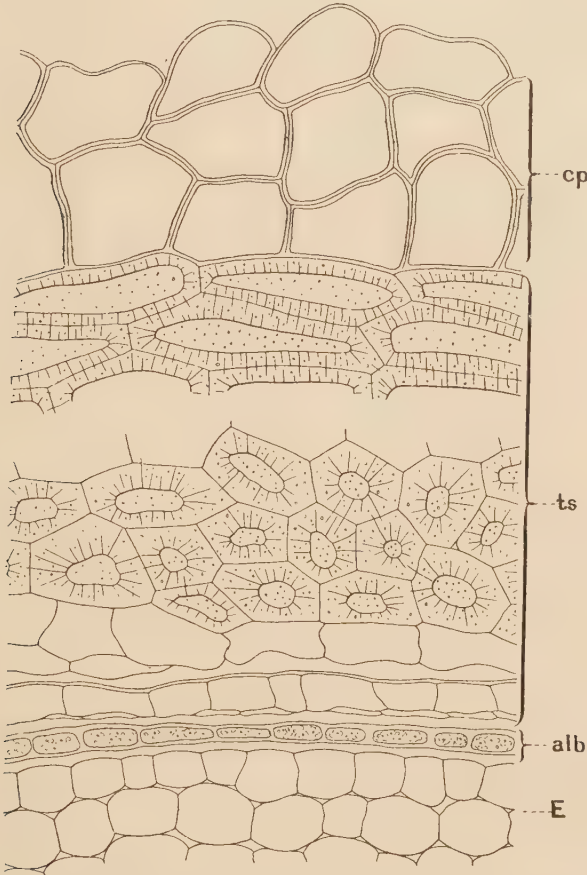


FIG. 28. — *Psidium Guayava* var. *pomiferum*. — Coupe transversale de la graine: *cp*, cellules parenchymateuses; *ts*, tégument séminal; *alb*, albumen; *E*, embryon. Gr. 325.

En outre, quelques rares cellules de l'épiderme interne s'allongent en poils à la façon de celles du *P. Cattleyanum* Sabine, fait signalé par GARCIN (1).

(1) A. G GARCIN. -- *Loc. cit.*, p. 298-300.

MYRTUS COMMUNIS L.

Vus de face, les éléments de l'épiderme externe sont constitués par de très petites cellules polygonales qui, en coupe transversale, sont plutôt de forme rectangulaire et légèrement cutinisées extérieurement.

Les stomates y sont excessivement rares.

Les poches sécrétrices, uniquement localisées sous l'épiderme (*fig. 1*), n'y sont pas aussi nombreuses que dans les *Psidium*.

Les 3 à 4 assises de cellules de la région externe du péricarpe, plus petites que les autres, sont gorgées d'une abondante matière brunâtre. Elles ne sont toutefois pas les seules à communiquer au fruit sa coloration, car la matière colorante se trouve en outre répartie dans un grand nombre de cellules du péricarpe et aussi au voisinage des petites cellules qui entourent les faisceaux libéro-ligneux.

Aucun élément scléreux ne se rencontre dans la paroi du fruit dont le tissu est légèrement lacuneux.

Les faisceaux libéro-ligneux s'y trouvent disposés sur 2 cercles. On peut observer, chez les plus développés, du tissu criblé périmédullaire.

L'oxalate de calcium est assez abondant, sous forme de mâcles, surtout dans la région externe du péricarpe.

L'ovule du *Myrtus communis* est bitégumenté. Chacun des téguments ovulaires comprend habituellement 2 assises de cellules, mais le tégument externe en comporte quelquefois 3 à 4 (*fig. 29*).

A la maturité, le tégument externe s'est cloisonné pour donner 5 à 6 assises dont la plus interne reste seule parenchymateuse, alors que les autres se sont fortement épaissies et sclérifiées. Les 2 assises du tégument interne conservent leurs parois minces. (*fig. 17*).

Une coupe dans le plan de symétrie de la graine (fig. 30), montre qu'entre la région de la radicule et celle des coty-

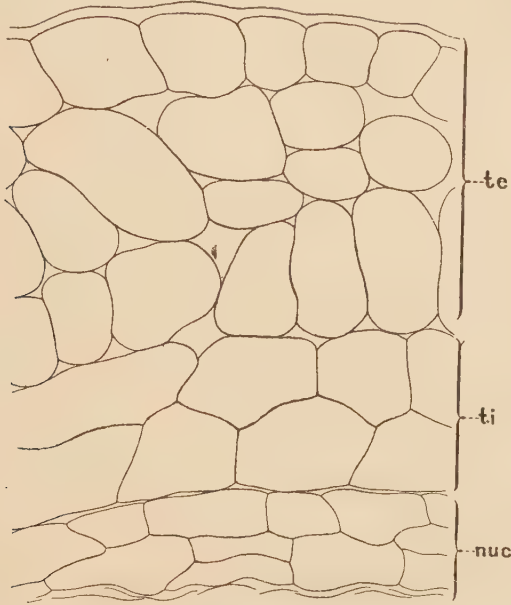


FIG. 29.— *Myrtus communis*. — Coupe transversale de l'ovule : *te*, tégument externe ; *ti*, tégument interne ; *nuc*, nucelle. Gr. 425.

lédons, l'enveloppe séminale est restée parenchymateuse, la sclérification ne s'étant faite qu'au voisinage de l'em-

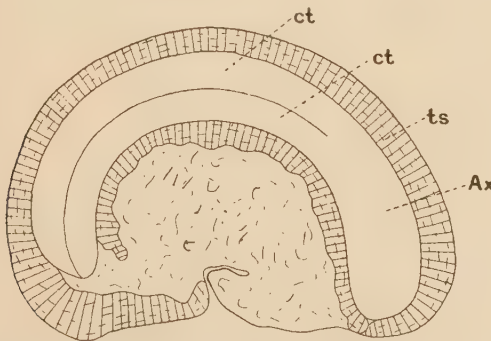


FIG. 30.— *Myrtus communis*. — Coupe longitudinale de la graine : *Ax*, axe embryonnaire ; *ct*, cotylédons ; *ts*, tégument séminal. Gr. 16.

bryon, ce qui explique l'aspect de la coupe transversale (*fig. 31*).

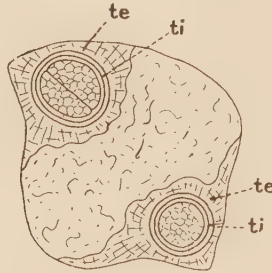


FIG. 31.— *Myrtus communis*.— Coupe transversale de la graine : *te*, tégument ovulaire externe ; *ti*, tégument ovulaire interne. Gr. 18.

En dedans du tégument séminal on trouve une assise très nette d'albumen (*fig. 17, alb.*).

L'embryon, de forme arquée, est charnu et dépourvu de poches sécrétrices.

FEIJOA SELLOWIANA Berg.

Le fruit de cette espèce (1) présente avec celui des *Psidium*, tant au point de vue de l'aspect extérieur que de la structure anatomique, la plus grande analogie.

C'est aussi une baie comestible, d'odeur aromatique et de saveur agréable, couronnée par les sépales persistants.

Les poches sécrétrices sont également nombreuses dans la région sous-épidermique. La sclérification du péricarpe rappelle celle des *Psidium*, mais les cellules scléreuses s'y trouvent groupées en îlots d'éléments beaucoup plus abondants.

(1) D'abord désignée sous le nom d'*Orthostemon Sellowianus* Berg, cette espèce l'a été ensuite, par BERG lui-même, sous celui de *Feijoa Sellowiana*, le nom d'*Orthostemon* s'appliquant déjà à un genre (= *Canscora*) de la famille des Gentianées.

Les faisceaux conducteurs, en plus grand nombre que dans les *Psidium*, offrent, chez les plus développés, un tissu criblé pérимédullaire très apparent. C'est au voisinage de ces faisceaux que l'oxalate de calcium est le plus abondant sous forme de mâcles.



FIG. 32.— *Feijoa Sellowiana*.— Coupe transversale de la graine: *ts*, tégument séminal; *alb*, albumen; *E*, embryon. Gr. 500.

Si la graine ressemble à celle des *Psidium*, la structure de son tégument séminal (*fig. 32*) est, en tout cas, fort différente. Sur la plus grande partie de son étendue, ce tégument est réduit à une assise externe de cellules très développées et à membranes très épaissies, recouvrant une à deux assises de cellules aplaties, à parois minces. Les cellules épidermiques ne sont sclérifiées, en réalité, que sur leurs parois latérales et interne. La paroi externe, très épaissie également, demeure cellulosique.

En dedans du tégument séminal, l'albumen est représenté par une assise de cellules parfaitement nettes, mais ce ne peut être sur ce caractère que BERG, le premier, s'est basé pour décrire les graines du *Feijoa Sellowiana* comme albuminées « *semina angulata, albuminosa* ».

Jusqu'aux recherches de GUIGNARD sur le tégument séminal, les graines pourvues d'une aussi faible quantité de ce tissu nutritif ont toujours été considérées, par les botanistes descripteurs surtout, comme exalbuminées, et cette partie de la diagnose de BERG (1), pour le *Feijoa Sellowiana*, est, à n'en pas douter, le résultat d'une erreur, les graines de cette espèce n'étant ni plus ni moins albuminées que celles des *Psidium* et *Myrtus*, par exemple, que l'auteur considère comme exalbuminées.

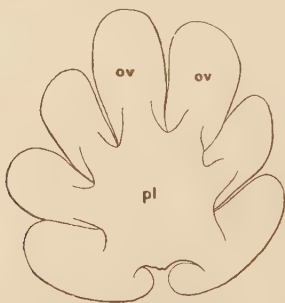


FIG. 33. — *Myrcia acris*. — Placenta, *pl*, avec les ovules, *ov*. (Il occupe, dans l'ovaire, une position inverse de celle indiquée par la figure). Gr. 30.

BAILLON (2), dans son *Histoire des Plantes*, et plus récemment ARECHA VALETA (3), dans sa flore de l'Uruguay, reproduisent l'indication erronée de BERG. Quant à NIEDENZU (4), c'est avec un point d'interrogation qu'il note la présence d'un tissu nutritif chez les Orthostémoninées.

Les recherches que nous avons pu faire dans ce sens ne laissent désormais aucun doute sur la véritable nature de l'albumen dans le *Feijoa Sellowiana*.

(1) O. BERG, *loc. cit.*, p. 467-468.

(2) H. BAILLON, *Hist. des Plantes*, VI, p. 352.

(3) J. ARECHA VALETA, *Flora Uruguaya*, tome II, p. 29, Montevideo, 1902.

(4) F. NIEDENZU, *loc. cit.*, p. 62-63.

MYRCIA ACRIS DC. (*Pimenta acris* Wight).

L'ovaire est 2-loculaire et, dans chacune des loges, le placenta, de forme peltée, porte habituellement 7 ovules (*fig. 33*).

Vues de face, les cellules épidermiques de l'ovaire jeune sont petites, de forme polygonale. Les stomates y sont nombreux et on y observe quelques poils unicellulaires, courts, à paroi assez épaisse.

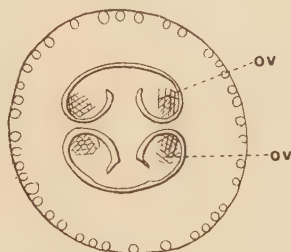


FIG. 34. — *Myrcia acris*. — Coupe transversale de l'ovaire : ov, ovules.
Gr. 12.

En section transversale, elles sont petites et de forme carrée ou légèrement tabulaire. Sous cet épiderme, les poches sécrétrices sont abondantes (*fig. 2, 34 et 35*) et, de très bonne heure, de nombreuses cellules scléreuses envahissent la paroi ovarienne, soit disséminées, soit réunies en paquets. L'oxalate de calcium, sous forme de mâcles, y est abondant.

Indépendamment des faisceaux libéro-ligneux plus développés de la zone externe, il en existe d'autres plus petits, dispersés çà et là.

L'épiderme interne et les 3 ou 4 assises qui lui sont contiguës, se trouvent fortement aplaties dans le sens tangentiel.

Dans le fruit mûr, la structure que nous venons d'indiquer n'a guère subi de modifications, à part l'augmenta-

tion des éléments parenchymateux du péricarpe, en même temps que celle des cellules scléreuses qui arrivent à former des îlots pierreux assez développés.

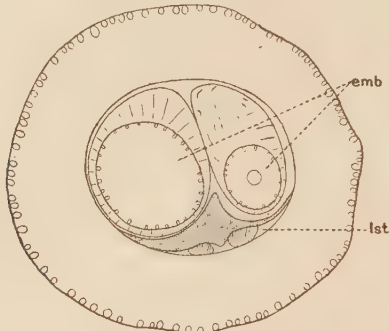


FIG. 35. — *Myrcia acris*. — Coupe transversale du fruit : *emb*, embryon ; *lst*, loge stérile. Gr. 6.

La transformation la plus importante consiste, dans certains cas, dans l'écrasement de l'une des loges carpelaires, par suite d'un avortement plus ou moins complet des ovules (fig. 35).

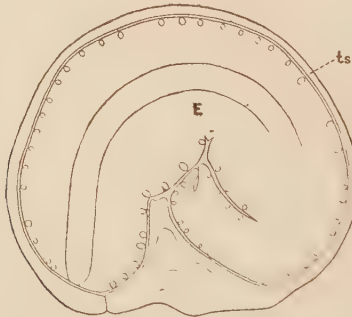


FIG. 36. — *Myrcia acris*. — Coupe longitudinale de la graine : *E*, embryon ; *ts*, tégument séminal. Gr. 10.

Des 7 ovules que renferme en moyenne chacune des loges, un seul d'ordinaire se transforme en graine. Quel-

quefois même tous avortent dans la même loge, de telle sorte que le fruit ne renferme qu'une graine.

Le tégument séminal, avons-nous dit, est relativement mince et parenchymateux, et à son contact on retrouve avec difficulté quelques rares noyaux d'albumen.

Dans l'embryon, qui est courbe, et dont les cotylédons sont, à l'extrémité de l'axe embryonnaire, à peine distincts, les poches sécrétrices sous-épidermiques sont nombreuses (*fig. 36*).

MYRCEUGENIA APICULATA (DC.) Ndz.

Dans l'ovaire très jeune, les deux placentas se rejoignent incomplètement à la base, mais un peu plus haut ils sont complètement réunis, de façon à constituer un ovaire nettement biloculaire. Dans chacune des loges, les ovules sont nombreux.

Vues de face, les cellules épidermiques sont de forme polygonale et à parois minces. Les stomates y sont très rares.

Dans le fruit, observé en section transversale, le parenchyme sous-épidermique, dans lequel sont localisées d'assez nombreuses poches sécrétrices, est formé de 3 à 4 assises de cellules plus petites que les cellules sous-jacentes. Les assises qui viennent immédiatement au-dessous présentent des épaisissements légèrement collenchymateux.

Le reste du péricarpe est constitué par des cellules à contours plus ou moins sinueux et à parois minces. L'épiderme interne s'en distingue très nettement par ses cellules beaucoup plus petites.

Les faisceaux libéro-ligneux, assez développés, sont disposés extérieurement en un seul cercle. Indépendamment de ces derniers, il en existe quelques autres disséminés dans le péricarpe.

L'oxalate de calcium est abondant, sous forme de mâcles, dans les assises voisines de l'épiderme interne.



FIG. 37. — *Myrceugenia apiculata*. — Coupe transversale de l'ovule : *te*, tégument externe ; *ti*, tégument interne. Gr. 425.

Au cours des transformations de l'ovaire en fruit, un seul ovule peut se développer en graine qui comprime l'autre loge carpellaire, ou bien, et ce cas semble être le

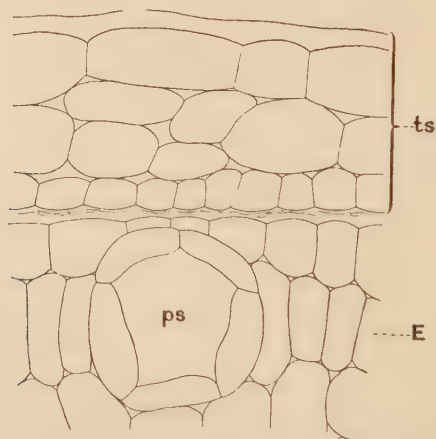


FIG. 38. — *Myrceugenia apiculata*. — Coupe transversale de la graine dans la région de la radicule : *ts*, tégument séminal ; *E*, embryon ; *ps*, poche sécrétrice. Gr. 425.

plus général, une graine se développe dans chacune des loges.

L'ovule est bitégumenté (*fig. 37*). Le tégument externe comprend en moyenne 4 assises de cellules dont la plus interne est constituée par des éléments beaucoup plus petits.

Le tégument interne se compose de 2 assises dont les cellules sont irrégulièrement disposées.

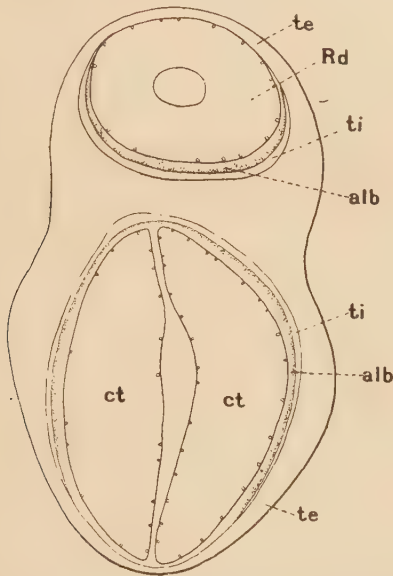


FIG. 39. — *Myrceugenia apiculata*. — Coupe transversale de la graine : *Rd*, radicule ; *ct*, cotylédons ; *te*, tégument ovulaire externe ; *ti*, tégument ovulaire interne ; *alb*, albumen. Gr. 25.

Dans la graine mûre, ce tégument interne a complètement disparu dans la région de la radicule où l'enveloppe séminale est la plus mince (*fig. 38*), mais on le retrouve sur les faces externes des cotylédons et au voisinage de la radicule, vers le centre de la graine (*fig. 39, ti*).

Quant au tégument externe, il présente les mêmes caractères que dans l'ovule.

Entre le tégument séminal et l'embryon on trouve (*fig. 39, alb.*) une assise d'albumen très nette.

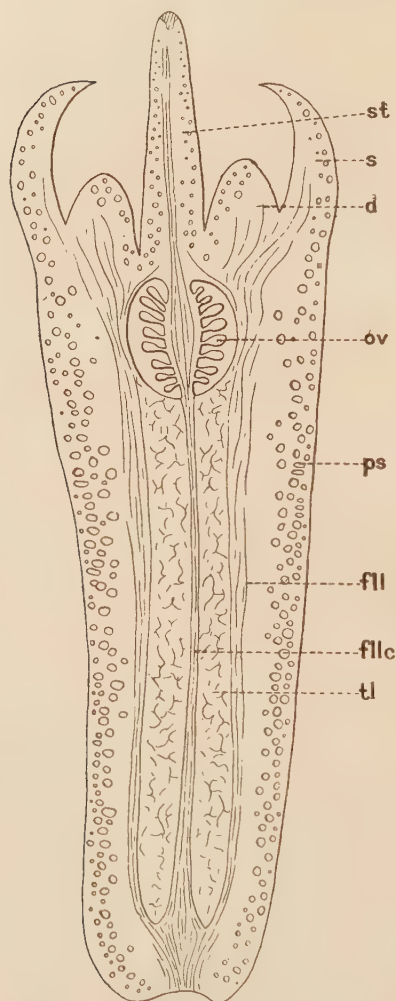


FIG. 40. — *Eugenia caryophyllata*. — Coupe longitudinale de l'ovaire : *st*, style ; *s*, sépales ; *d*, disque staminal ; *ov*, ovules ; *ps*, poches sécrétrices ; *tl*, tissu lacuneux ; *flc*, faisceau libéro-ligneux de la columelle ; *fl*, faisceaux libéro-ligneux. *Gr.* 8.

L'embryon, dont les cotylédons sont plans, est amylacé. Il est pourvu, dans la région de la tigelle, comme dans celle des cotylédons, de nombreuses poches sécrétrices, uniquement localisées sous l'épiderme, mais que nous savons être d'origine épidermique (*fig. 26*).

Elles forment, à la surface de l'embryon, des protubérances très marquées.

EUGENIA CARYOPHYLLATA Thunb.

La fleur du Giroflier est, comme on le sait, construite sur le type 4. Après la chute de la corolle, on peut voir, en dedans des 4 sépales charnus, le disque staminal (*fig. 40, d*) qui est très développé.

Une coupe longitudinale de la fleur, dans

son plan de symétrie antéro-postérieur, montre, au-dessous du style, les deux loges ovariennes dans chacune desquelles les ovules anatropes sont au nombre de 15 à 20, leur unique tégument (*fig. 12*) comportant 6 à 7 assises de cellules.

Ces loges occupent la partie supérieure d'un tissu très lacuneux, excessivement développé dans toute la longueur du réceptacle et traversé en son milieu par un faisceau libéro-ligneux (columelle). D'autres faisceaux parcourent également la région extérieure de l'organe, dans laquelle les poches sécrétrices sont fort nombreuses et disposées radialement en plusieurs rangées, au-dessous de l'épiderme.

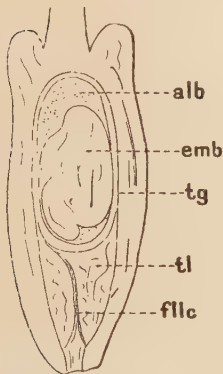


FIG. 41. — *Eugenia caryophyllata*. — Coupe longitudinale de l'ovaire, au stade où un seul ovule se développe en graine : *emb*, embryon ; *tg*, tégument ovulaire ; *alb*, albumen ; *tl*, tissu lacuneux ; *flc*, faisceau libéro-ligneux de la columelle. Gr. 4.

Dans les sépales, le disque staminal et le style, ces poches sont également en très grand nombre.

A la surface de l'épiderme les stomates sont assez proéminents.

Les modifications apportées par la fécondation sont des plus intéressantes à suivre, à la fois dans les loges ovariennes et dans la région lacuneuse sous-jacente.

Des nombreux ovules que renfermaient les loges ovariennes (*fig. 40*), un seul est fécondé et transformé en graine ; tous les autres avortent de très bonne heure.

A un moment donné, on peut voir (*fig. 41*) cette unique graine, en voie d'accroissement, envahir non seulement la loge dans laquelle elle

a pris naissance, mais comprimer fortement la loge voisine où les ovules ont subi une résorption presque complète. De plus, elle se développe considérablement vers le bas,

en écrasant plus ou moins sur le côté le faisceau libéro-ligneux de la columelle et en refoulant le tissu lacuneux dont il ne subsiste que fort peu, à la maturité du fruit.

A ce stade, la jeune graine n'a pas encore digéré tout l'albumen (*fig. 41, alb.*).

Une coupe transversale, pratiquée à travers la base de cette graine (*fig. 42*), permet d'observer très nettement son tégument (*ts*), en dehors duquel le faisceau libéro-ligneux de la columelle (*flc*) se trouve noyé dans le tissu lacuneux (*tl*) écrasé.

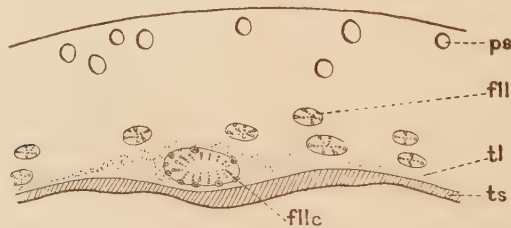


FIG. 42. — *Eugenia caryophyllata*. — Coupe transversale du fruit un peu avant maturité : *ps*, poche sécrétrice ; *fl*, faisceau libéro-ligneux ; *flc*, faisceau libéro-ligneux de la columelle ; *tl*, tissu lacuneux ; *ts*, tégument séminal. Gr. 300

Dans le fruit mûr, dont la cuticule épidermique est assez développée, la zone externe n'a guère subi de modifications, le nombre des poches sécrétrices ne s'étant pas accru. En revanche, chez les faisceaux libéro-ligneux à bois concentrique, qui sont placés plus profondément, des fibres se sont développées, assez nombreuses, en dehors des éléments libériens. Mais c'est surtout dans la zone interne du péricarpe et dans le tégument séminal que la structure primitive a subi le plus de transformations. Le parenchyme lacuneux (*fig. 43, tl*), gonflé par la potasse, s'y distingue encore toutefois très nettement du reste du péricarpe. Quant au tégument séminal (*ts*), il a persisté en grande partie avec quelques noyaux d'albumen (*alb*) à son voisinage, mais il reste accolé au péricarpe, et l'embryon (*E*) s'en sépare complètement.

Cet embryon, abondamment pourvu d'amidon, possède, en contact direct avec son épiderme, aux dépens duquel elles ont dû prendre naissance, de très grosses et très nombreuses poches sécrétrices (*ps*).

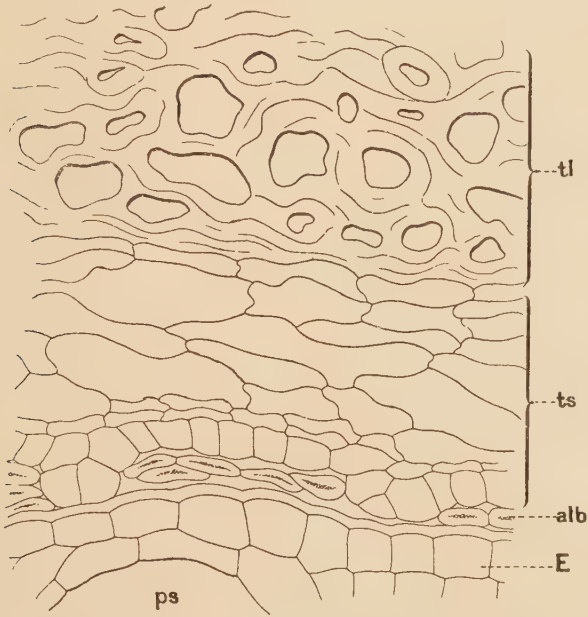


FIG. 43. — *Eugenia caryophyllata*. — Coupe transversale du fruit mûr : *tl*, tissu lacuneux ; *ts*, tégument séminal ; *alb*, albumen ; *E*, embryon ; *ps*, poche sécrétrice. Gr. 500.

Les observations qui précèdent, tout en confirmant les résultats acquis par Tschirch, comportent toutefois un fait nouveau : celui de la persistance du tégument séminal dans le fruit mûr. Ce caractère, auquel l'auteur ne fait aucune allusion, a bien son importance, puisqu'il ne permet pas, contrairement à ce que l'on pourrait croire, à priori, de considérer l'*Eugenia caryophyllata* comme dépourvu d'enveloppe séminale.

EUGENIA GLAUDESCENS Camb.

Vues de face, les cellules épidermiques sont petites et de forme polygonale. Il n'existe pas de poils, et les stomates sont très rares.

Sous l'épiderme, légèrement cutinisé, les poches sécrétrices sont nombreuses.

Dans la région interne du péricarpe, totalement dépourvu d'éléments scléreux, les faisceaux libéro-ligneux sont disposés sur un seul cercle, avec souvent, à leur voisinage, un ou deux faisceaux plus petits. Les mâcles d'oxalate de calcium sont assez nombreuses.

Dans cette espèce on peut rencontrer également quelques poches sécrétrices dans la paroi même du fruit.

L'ovaire est habituellement à 2 loges.

Le fruit peut renfermer jusqu'à 4 graines.



FIG 44. — *Eugenia glaucescens*. — Poches sécrétrices, *ps*, de la racine embryonnaire. Gr. 225.

Le tégument séminal, qui provient vraisemblablement du tégument externe de l'ovule, comprend 4 à 6 assises de cellules parenchymateuses, celles de l'assise interne étant beaucoup plus petites.

En certaines régions de la graine, on retrouve, à la maturité, des noyaux d'albumen plus ou moins abondants.

Dans l'embryon, riche en amidon, les cotylédons sont contortupliqués au suprême degré (*fig. 25*). Les poches

sécrétrices y sont très nombreuses, sous l'épiderme et elles forment, dans la région de la radicule en particulier, des saillies très marquées (fig. 44) analogues à celles que NIEDENZU (1) a représentées chez le *Myrceugenia apiculata*.

STENOCALEYX MICHELII Berg.

(*Eugenia Michellii* Lam. = *E. uniflora* L.).

Cette espèce fait partie, d'après la classification de O. BERG, des espèces du genre *Stenocalyx*, chez lesquelles

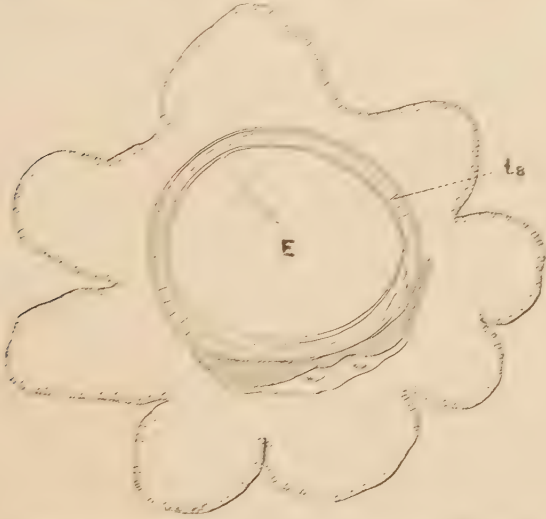


FIG. 45. — *Stenocalyx Michellii*. — Coupe transversale du fruit. Dans l'une des loges s'est développée une graine : E, embryon ; ts, tégument séminal. (L'une des loges du fruit est occupée par les ovules déformés. Une chambre de suspension au loges est indiquée en pointillé dans la figure schématisque, fig. 46).

le fruit est pourvu de côtes, par opposition à celles où il est lisse. Les côtes, plus ou moins irrégulières et verruqueuses, sont au nombre de 8.

(1) F. NIEDENZU. — *Loc. cit.*, p. 58.

L'épiderme, vu de face, est constitué par des cellules de forme polygonale, à parois minces.

Les stomates y sont assez fréquents.

En section transversale, les poches sécrétrices se montrent très abondantes dans la région sous-épidermique (*fig. 45*).

Le péricarpe demeure complètement parenchymateux. Très homogène dans la région externe, il est au contraire lacuneux dans la zone interne où les éléments cellulaires sont beaucoup plus petits. Il renferme peu d'oxalate de calcium.

Indépendamment des faisceaux libéro-ligneux bien développés, correspondant chacun à l'une des côtes, il en existe d'autres, les uns, au voisinage de l'épiderme interne, sensiblement de mêmes dimensions que les précédents, les autres, plus petits, et disséminés dans tout le péricarpe.

A la maturité, le fruit ne renferme d'ordinaire qu'une seule graine; l'une des deux loges demeure stérile, et se trouve comprimée par suite du développement de la graine de la loge voisine.

Le tégument séminal (*ts*), dont les cellules conservent leurs parois minces et celluloses, est très épais, avec d'abondants éléments conducteurs.

L'albumen forme, à la périphérie de la graine, une couche plus ou moins continue, très difficile à observer.

Dans l'embryon (*E*), qui est amylacé, les cotylédons sont entiers et dépourvus de poches sécrétrices.

LEPTOSPERMOIDÉES.

Eucalyptus.

Si le genre *Eucalyptus* comporte de très nombreux représentants, la structure anatomique de son fruit (1) n'offre toutefois, dans son ensemble, d'une espèce à l'autre, que des variations peu nombreuses, susceptibles d'être ramenées à un nombre de types relativement restreint.

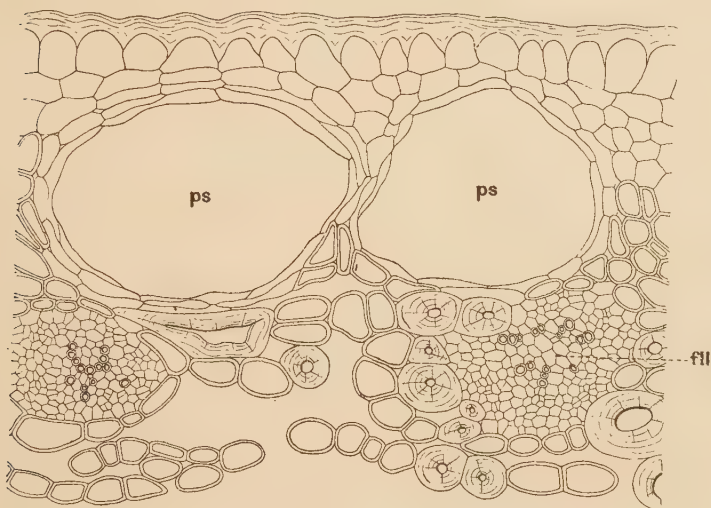


FIG. 46. — *Eucalyptus amygdalina*. — Coupe transversale de la paroi ovarienne: ps, poches sécrétrices; fl, faisceau libéro-ligneux. Gr. 300.

Afin de mieux faire ressortir les différences, il nous paraît bon d'attirer tout d'abord l'attention sur la structure d'une espèce quelconque, l'*E. amygdalina*, par exemple, et de la comparer ensuite avec celle d'autres espèces.

(1) Comme on ne peut, chez les *Eucalyptus*, distinguer, à aucun niveau, la paroi réceptaculaire du péricarpe proprement dit, nous désignerons l'ensemble, à maturité, sous le nom de « paroi du fruit », et, à l'état jeune, sous celui de « paroi ovarienne ».

E. AMYGDALINA Labill.

L'ovaire comprend 3 ou 4 loges. Au moment de la floraison, la paroi ovarienne, offre, en section transversale (*fig. 46*), la structure suivante.

Une assez forte cuticule recouvre l'épiderme dont les stomates forment de petites proéminences assez marquées (*fig. 5*).

Séparées de l'épiderme par 2 à 3 rangées de cellules, les poches sécrétrices, au nombre de 25 à 30, dans une coupe pratiquée à mi-hauteur de l'ovaire, sont disposées en un cercle assez régulier.

Il est digne de remarque que ces poches apparaissent déjà très développées à ce stade peu avancé du développement de l'ovaire (1), et que leur nombre ne s'accroît plus dans la suite.

D'énormes cellules scléreuses se trouvent réparties dans toute la paroi ovarienne que parcourent de nombreux faisceaux conducteurs : les uns, situés au voisinage des poches sécrétrices, sont orientés dans le sens du grand axe de l'ovaire, tandis que ceux de la région médiane sont développés perpendiculairement aux précédents.

Entre les quelques trachées de bois que comportent ces faisceaux, et le liber, on observe, en section transversale, de petites cellules, qu'une coupe longitudinale montre assez développées en longueur et qui sont l'ébauche des premières fibres ligneuses. Dans les faisceaux les plus développés, on observe parfois quelques tubes criblés à la pointe du bois.

L'oxalate de calcium est assez abondant, surtout dans la région voisine de l'épiderme interne, en particulier sous forme de rhomboèdres.

(1) Nous avons, en vain, recherché le mode de formation des poches sécrétrices dans les boutons floraux les plus jeunes que nous avions à notre disposition ; ces organes sécréteurs s'y trouvaient déjà tout formés.

Une cuticule assez épaisse recouvre l'épiderme interne.

Les modifications qui s'opèrent pendant le cours de la transformation de l'ovaire en fruit, se résument en une sclérification plus abondante de la paroi ovarienne.

Aux premières cellules scléreuses, viennent, en effet, s'ajouter d'autres éléments scléreux, mais d'une origine et d'une nature différente. Les plus importants, ceux auxquels le fruit doit surtout sa dureté, sont les fibres ligneuses, qui ont pris naissance en dehors des premières trachées de bois, en refoulant à l'extérieur le liber (*fig. 10, fb*).

Vient ensuite la zone scléreuse interne du péricarpe formée (comme dans l'*E. santalifolia*, *fig. 47, zsc*) de fibres à lumen très réduit et allongées dans le sens transversal du fruit.

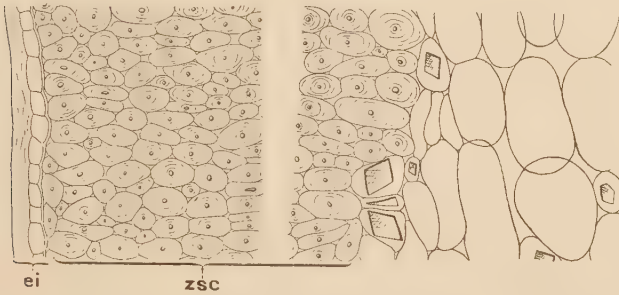


FIG. 47. — *Eucalyptus santalifolia*. — Coupe transversale de la zone interne du péricarpe : *ei*, épiderme ; *zsc*, zone scléreuse. Gr. 225.

Au voisinage des faisceaux (*fig. 10*), les cellules de parenchyme, sclérifiées et ponctuées, constituent, pour le fruit mûr, une quatrième sorte d'éléments scléreux.

La sclérification, en définitive, occupe (comme dans l'*E. santalifolia*, *fig. 48*) les deux tiers de l'épaisseur de la paroi du fruit.

La région externe, avec ses poches sécrétrices, est restée seule parenchymateuse (à part les cellules scléreuses du début).

Le liège ne forme jamais, à la surface du fruit, une couche continue. Il ne se présente que sous forme de plages peu étendues, n'exfoliant que quelques cellules épidermiques.

L'oxalate de calcium est surtout localisé, dans le fruit mûr, au voisinage de la zone fibreuse, très peu à son intérieur.

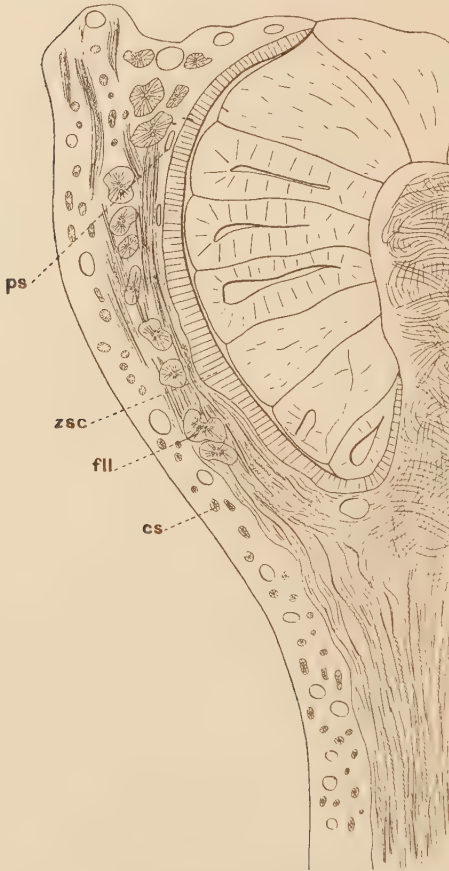


FIG. 48. — *Eucalyptus santalifolia*. — Coupe longitudinale du fruit : ps, poches sécrétrices ; cs, cellules scléreuses ; fil, faisceau libéro-ligneux ; zsc, zone scléreuse. Gr. 10.

AUTRES EUCA-
LYPTUS DE STRUC-
TURE ANALOGUE.
— Les espèces ne possédant, comme l'*E. amygdalina*, qu'un seul cercle extérieur de poches sécrétrices, sont nombreuses, et pour trouver entre elles des différences, au milieu de la complexité de structure du fruit adulte, on n'est pas sans éprouver quelque difficulté.

Le plus ou moins grand nombre de poches sécrétrices, la nature des

éléments de la zone fibreuse interne (noyau) et la plus ou moins grande quantité d'oxalate de calcium qu'elle ren-

ferme, sont, à cet égard, les meilleurs caractères sur lesquels on puisse se baser.

Les poches sécrétrices, nombreuses chez l'*E. gomphocephala*, *E. globulus*, *E. corynocalyx*, *E. calophylla*, *E. eximia*, *E. Schwannii*, etc., sont au contraire en très petit nombre chez les *E. obtusiflora*, *E. jugalis*, *E. botryoides*, *E. cinerea*, *E. microcorys*, *E. cornuta*, etc.



FIG. 49 — *Eucalyptus cosmophylla*. — Zone scléreuse interne du péricarpe, envahi de cristaux d'oxalate de calcium. Gr. 225.

Les fibres de la zone interne, par suite de leur disposition même, se trouvent sectionnées transversalement sur une coupe longitudinale du fruit. Or, si dans quelques cas (*E. coriacea*, *E. dives*, *E. piperita*, *E. coccifera*, *E. santalifolia* (fig. 47, zsc), etc.), cette section se montre parfaitement nette, comme dans l'*E. amygdalina*, la fibre présentant un lumen plus ou moins réduit, il est loin d'en être toujours ainsi.

En effet, lorsque l'oxalate de calcium est très abondant dans cette zone, à l'intérieur des fibres, ou dans les membranes elles-mêmes, les éléments cellulaires deviennent indistincts et l'on n'observe plus qu'une région sclérifiée envahie de cristaux d'oxalate de calcium (*E. jugalis*, *E. microcorys*, *E. gomphocephala*, *E. polyanthema*, *E. obtusiflora*, etc.) et aussi *E. cosmophylla* (fig. 49), espèce distincte, à d'autres égards, de celles qui précèdent.

Chez certaines espèces (*E. cinerea*, *E. melliodora*, par ex.), où la partie inférieure du fruit présente, dans sa zone interne, les caractères que nous venons d'indiquer, la portion supérieure est formée, au contraire, dans cette même zone, d'éléments à cavité beaucoup plus large, dépourvus, ou à peu près, d'oxalate de calcium.

Nous pourrions ajouter, comme dernier caractère différentiel de ces espèces pourvues d'un seul cercle extérieur de poches sécrétrices, que leur dureté peut être plus ou moins grande, suivant que le parenchyme proprement dit, voisin de la zone fibreuse et interposé entre les faisceaux fibro-vasculaires, est lui-même plus ou moins sclérifié (*E. jugalis*, etc.).

E. COSMOPHYLLA F. v. M.

Chez cette espèce, on peut observer également de très nombreuses cellules scléreuses dans la paroi ovarienne, au moment de la floraison.

Au voisinage de l'épiderme interne, fortement cutinisé, l'oxalate de calcium est très abondant.

Mais ici, un deuxième cercle de poches sécrétrices très développées existe sur toute la hauteur du fruit, dans la zone interne (*fig. 50*).

Dans la suite du développement, outre que les cellules à oxalate de calcium de la zone interne se sont épaissies et sclérifiées, en affectant une structure cellulaire plus ou moins distincte, les nouveaux éléments scléreux consistent en fibres ligneuses, très abondantes comme dans toutes les espèces d'*Eucalyptus*. De plus, au voisinage de la zone fibreuse interne, un certain nombre de cellules du parenchyme ovarien, se sont également sclérifiées.

Les espèces possédant, comme l'*E. cosmophylla*, un second cercle de poches sécrétrices dans la région interne de la paroi du fruit, de la base à son sommet, sont nom-

breuses. Mais chez les unes, telles que *E. globulus*, *E. Gunnii*, *E. longifolia*, *E. propinqua*, *E. punctata*, *E. rudis*, *E. viminalis*, ces poches sont plus développées et semblent plus abondantes que chez d'autres (*E. Muelleri*,

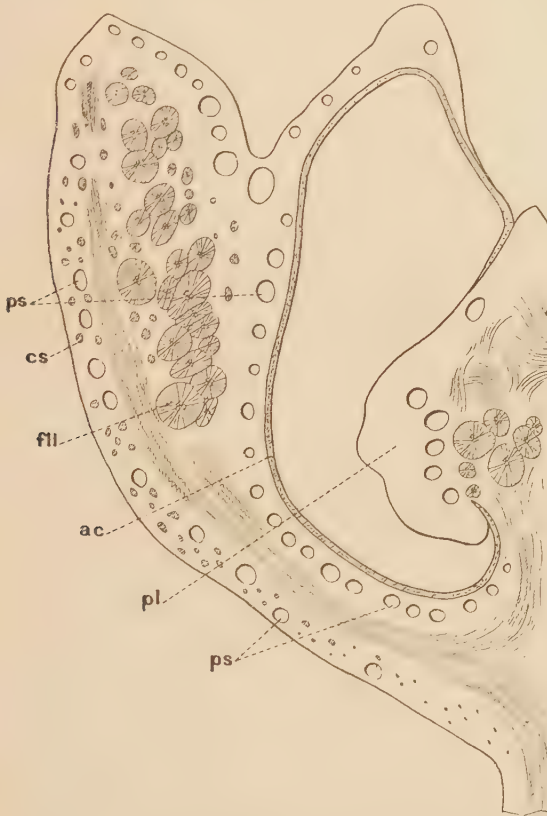


FIG. 50.— *Eucalyptus cosmophylla*.-- Coupe longitudinale du fruit: *pl*, placenta; *ac*, assise à cristaux d'oxalate de calcium; *ps*, poches sécrétrices; *cs*, cellules scléreuses; *fil*, faisceau libéro-ligneux. Gr. 8.

E. pulverulenta, *E. robusta*, *E. rostrata*, *E. Stuartiana*, par ex.) Chez certaines espèces (*E. longifolia*, *E. punctata*, etc.), les poches de la région interne sont plus développées que celles de la zone externe.

Chez toutes ces espèces, la zone fibreuse voisine de l'épiderme interne n'acquiert jamais une bien grande épaisseur. Elle est très mince en particulier dans l'*E. rudis* où les poches sont presque contiguës à l'endocarpe lui-même.

Cette zone fibreuse est plus ou moins riche en oxalate de calcium et, suivant la nature des fibres qui la composent, son aspect rappelle celui que l'on observe dans les *E. amygdalina* et *E. santalifolia*, par ex., ou dans l'*E. cosmophylla*.

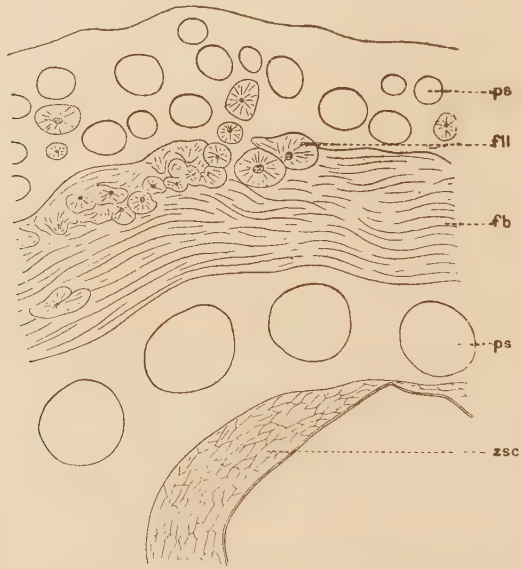


FIG. 51. — *Eucalyptus eximia*. — Coupe transversale du fruit : *ps*, poches sécrétrices ; *fl*, faisceau libéro-ligneux ; *fb*, fibres ; *zsc*, zone scléreuse Gr. 15.

EUCALYPTUS EXIMIA Schauer, *E. CALOPHYLLA* R. Br.,
E. MICROTHECA F. v. M.

Ces trois espèces présentent, dans la structure anatomique de leur fruit, au point de vue du nombre et de la

disposition des poches sécrétrices, de leur faible teneur en oxalate de calcium et de la zone fibreuse interne, des caractères communs qui, tout en les distinguant des autres *Eucalyptus*, permettent d'en faire une étude commune.

Chez l'*E. eximia* (fig. 51), dont l'épiderme est fortement cutinisé, on observe, dans la région externe parenchymateuse de la paroi du fruit, jusqu'à 3 rangées de poches sécrétrices. Au-dessous d'une zone fibreuse médiane se trouve une seconde région très parenchymateuse, dans laquelle se sont développées, en très grand nombre, d'énormes poches sécrétrices. Vient ensuite une zone interne, dont les cellules à membranes peu épaissies mais sclérifiées, n'ont pas la valeur de fibres (fig. 52, *zsc*). L'épiderme interne (*ei*) est fortement cutinisé.

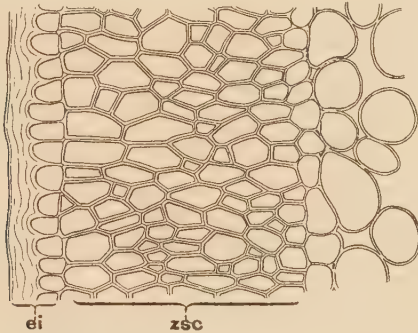


FIG. 52. — *Eucalyptus eximia*. — Coupe transversale du fruit : zone scléreuse, *zsc* ; *ei*, épiderme interne. Gr. 225.

Une section longitudinale montre que les poches sécrétrices se sont fusionnées en donnant de grandes cavités remplies d'essence.

L'oxalate de calcium fait pour ainsi dire défaut dans cette espèce. On n'en trouve que de très rares cristaux dans la zone externe parenchymateuse.

Par ce dernier caractère, et aussi par l'abondance des

poches sécrétrices et la nature de la zone scléreuse interne, cette espèce se distingue très nettement de toutes les espèces étudiées précédemment.

Chez l'*E. calophylla*, les poches sont, dans la région externe, moins nombreuses que dans l'*E. eximia*; indépendamment d'une rangée extérieure, on ne trouve que quelques poches, très développées cependant, englobées plus ou moins à l'intérieur de faisceaux libéro-ligneux.

La fusion des poches sécrétrices a lieu comme dans l'espèce précédente, et peut être observée déjà dans l'ovaire jeune. Même zone scléreuse interne.

Le peu d'oxalate de calcium qui existait dans la paroi ovarienne ne se retrouve plus dans celle du fruit.

Dans l'*Eucalyptus microtheca*, les poches sécrétrices sont un peu moins abondantes peut-être que chez les espèces précédentes dans la zone externe de la paroi du fruit qui est ici plus riche en cellules scléreuses. A part ces légères différences, la structure est la même que chez les *E. eximia* et *E. calophylla*: pas d'oxalate de calcium et zone scléreuse interne identique.

En section longitudinale, on peut observer la fusion des poches sécrétrices.

EUCALYPTUS AGGREGATA Deane et Maiden.

Cet *Eucalyptus* présente certaines particularités qui le distinguent de la plupart des autres espèces. En effet, outre qu'à la périphérie, on peut observer, à certains niveaux, une couche complète de liège née assez profondément et qui exfolie un grand nombre de poches sécrétrices, la zone fibreuse interne n'existe que par places, en paquets de petits éléments sclérifiés, et non en une couche continue.

Dans la zone parenchymateuse interne, on rencontre quelques poches sécrétrices adossées parfois directement à l'endocarpe très cutinisé.

Au voisinage de ce dernier, là où le tissu est demeuré parenchymateux, les cristaux d'oxalate de calcium sont très nombreux.

EUCALYPTUS OCCIDENTALIS Endl., *E. CORNUTA* Labill.

Ces deux espèces méritent, au point de vue de la distribution des poches sécrétrices, une mention spéciale.

Ces poches sécrétrices ne sont pas très nombreuses dans la paroi extérieure du fruit. La plupart d'entre elles sont en outre, fréquemment exfoliées, chez l'*E. cornuta*, par un liège qui pénètre, par places, assez profondément.

La région interne du fruit étant, chez les deux espèces, fortement sclérifiée, c'est dans la zone médiane que sont réparties les nombreuses poches sécrétrices, en une rangée assez régulière, entre les faisceaux fibro-vasculaires externes et ceux les plus internes, chez l'*E. cornuta* où elles sont fréquemment anastomosées, tandis que dans l'*E. occidentalis* elles sont disséminées entre ces faisceaux.

EUCALYPTUS OLEOSA F. v. M.

Chez l'*E. oleosa*, indépendamment des poches sécrétrices assez nombreuses dans la région externe parenchymateuse, on trouve aussi quelques poches incluses dans les éléments scléreux de la région interne.

EUCALYPTUS SCHWANNII Preiss.

Dans cette espèce, les poches, très nombreuses, sont réparties sans ordre dans la paroi externe du fruit, au milieu des éléments fibro-vasculaires, et aussi dans la région interne restée, par endroits, parenchymateuse.

ANGOPHORA LANCEOLATA (Pers.) Cav.

Observé en section transversale, l'ovaire jeune présente un certain nombre de côtes, 8 dans l'échantillon considéré (*fig. 53*).

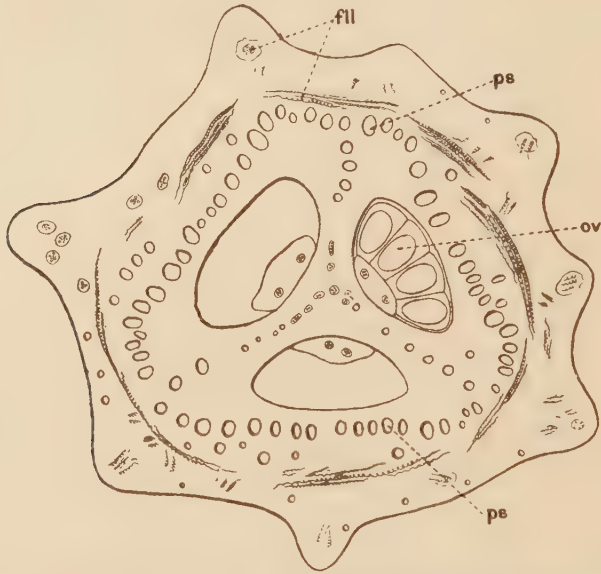


FIG. 53.— *Angophora lanceolata*.— Coupe transversale de l'ovaire : *ps*, poches sécrétrices ; *fil*, faisceaux libéro-ligneux ; *ov*, ovules. Gr. 15.

A un grossissement suffisant on peut voir que les cellules épidermiques sont toutes allongées en papilles.

L'oxalate de calcium est assez abondant dans la zone externe de la paroi ovarienne.

Dans cette même région, les faisceaux libéro-ligneux sont nombreux, dirigés les uns dans le sens du grand axe de l'ovaire, les autres perpendiculairement.

L'épiderme interne est, de très bonne heure, fortement cutinisé.

Les poches sécrétrices, très peu nombreuses et très petites, sous l'épiderme externe, sont au contraire très développées et très abondantes dans la région interne de la paroi ovarienne,

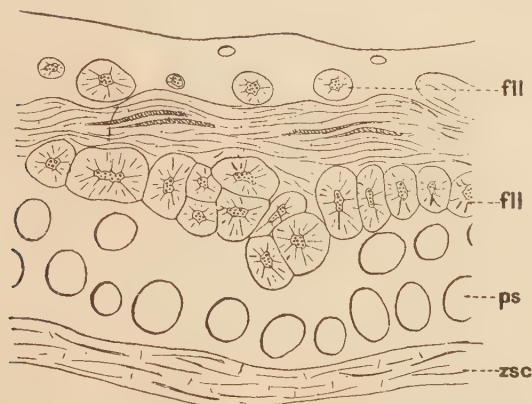


FIG. 54. — *Angophora lanceolata*. — Coupe transversale du fruit: *ps*, poches sécrétrices; *fil*, faisceau libéro-ligneux; *zsc*, zone scléreuse interne du péricarpe. Gr. 15.

Au cours des transformations de l'ovaire en fruit, les modifications qui se produisent consistent dans l'apparition de nombreuses fibres ligneuses (*fig. 54*) et dans la sclérification de la zone interne du péricarpe (*zsc*) sous forme de cellules à membranes assez épaissies, allongées dans le sens transversal du fruit. En dehors de cette zone scléreuse, le parenchyme, qui renferme de nombreuses poches sécrétrices (*ps*), est demeuré cellulosique.

TRISTANIA CONFERTA R. Br.

Les poches sécrétrices sont plus abondantes et plus développées, chez cette espèce, dans la zone interne de la paroi du fruit (*fig. 55*) que dans la région externe. Les poches internes peuvent fusionner en lacunes fort développées.

La sclérification très marquée de la zone moyenne, est due à la fois à la formation de fibres ligneuses (*fb*) et de fibres extra-libériennes.

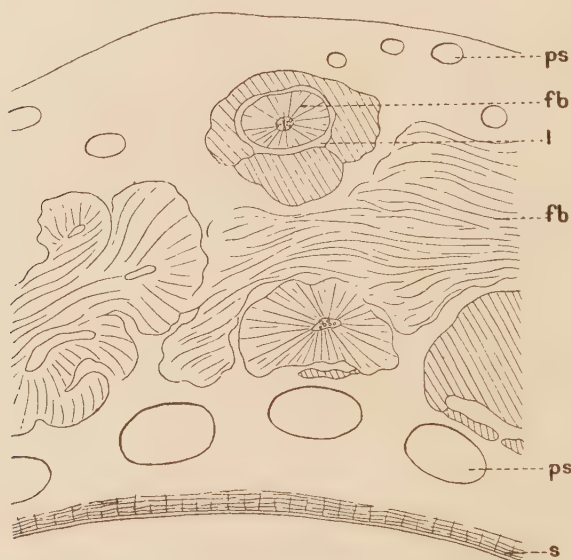


FIG. 55. — *Tristania conferta*. — Coupe transversale du fruit : *ps*, poches sécrétrices ; *fb*, fibres ; *l*, liber ; *s*, suber. Gr. 40.

D'assez nombreuses mâcles d'oxalate de calcium sont disséminées dans le parenchyme.

Indépendamment du liège qui peut exister sous l'épiderme des fruits âgés, il s'en forme également au voisinage de l'épiderme interne (*s*).

TRISTANIA LAURINA R. Br.

Dans le *Tristania laurina* la structure est toute différente. Il n'y a de poches sécrétrices, et en très petit nombre, que dans la zone externe de la paroi du fruit restée parenchymateuse sur une faible épaisseur. Les

faisceaux renferment des fibres ligneuses, mais il n'existe pas de fibres extra-libériennes.

La zone scléreuse interne, pourvue de fibres à membranes épaissies et ponctuées, est très développée.

L'oxalate de calcium est assez abondant dans la région externe parenchymateuse.

CALLISTEMON SALIGNUS Sweet.

Dans cette espèce, l'ovaire est semi-infère comme dans le *C. rigidus* (fig. 59). Au moment de la floraison, l'épiderme externe de la coupe réceptaculaire porte un certain nombre de poils bicellulaires, dont la cellule de base (fig. 56) est très courte. Sous cet épiderme, assez fortement cutinisé, comme au voisinage de l'épiderme interne de l'ovaire proprement dit, l'oxalate de calcium est très abondant, sous forme de mâcles et de rhomboédres, ainsi que dans la zone des éléments conducteurs.

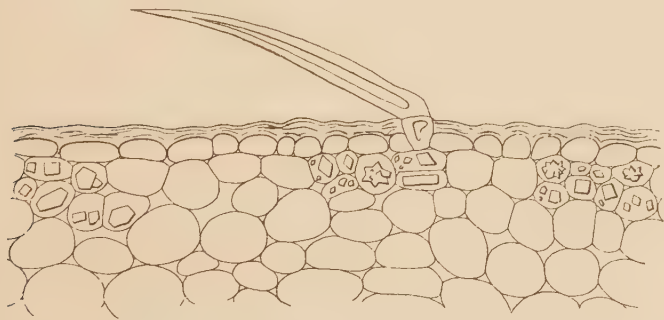


FIG. 56. — *Callistemon salignus*. — Coupe transversale de la région périphérique du réceptacle, avec plages de cristaux d'oxalate de calcium. Gr. 300.

Les poils sont très nombreux sur l'épiderme de la partie de l'ovaire non adhérente au réceptacle. Dans la paroi réceptaculaire, les faisceaux libéro-ligneux sont disposés en un seul cercle et réunis par petits paquets d'éléments uniquement libériens.

Sous l'épiderme externe existe un anneau de poches sécrétrices assez nombreuses.

Dans la suite du développement de l'ovaire en fruit, les modifications importantes consistent dans l'apparition de liège et d'éléments scléreux.

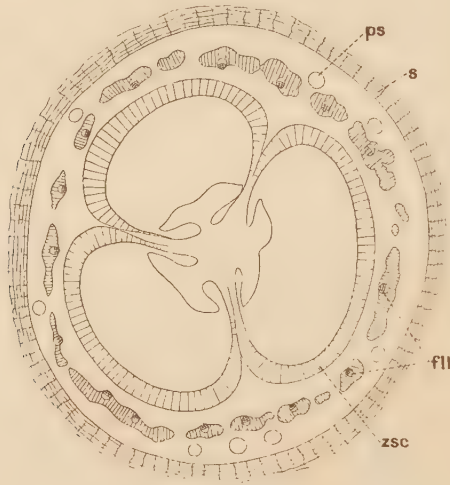


FIG. 57. — *Callistemon salignus*. — Coupe transversale du fruit : *s*, suber ; *ps*, poche sécrétrice ; *fl*, faisceau libéro-ligneux ; *zsc*, zone scléreuse interne du péricarpe. Gr. 10.

Le liège (*fig. 57, s*) est toujours ici d'origine sous-épidermique, sauf au voisinage des petites plages d'oxalate de calcium où il prend naissance au-dessous. On peut compter jusqu'à 20 assises de cellules de liège dont les unes ont leurs parois plus épaisses que celles des assises voisines.

Les fibres scléreuses, à lumen très réduit, que l'on rencontre dans la paroi réceptaculaire du fruit mûr, ont pris naissance en dehors des faisceaux libéro-ligneux et presque toutes à leur contact immédiat (*fig. 58*). Ces faisceaux (*fl*), avec un petit nombre de trachées de bois et

quelques éléments libériens, se trouvent ainsi fortement protégés.

Quelques fibres isolées se rencontrent aussi dans la paroi réceptaculaire, mais surtout de nombreuses cellules scléreuses, à la base du réceptacle.



FIG. 58. — *Callistemon salignus*. — Faisceau libéro-ligneux, *fl*, avec fibres en dehors du liber. Gr. 500.

La région interne du fruit (*fig. 57, zsc*) est formée de plusieurs couches de fibres allongées transversalement. C'est surtout à son contact que l'oxalate de calcium est abondant, sous forme de cristaux rhomboédriques, et aussi au voisinage de l'épiderme interne du réceptacle et de la zone fibreuse médiane.

AUTRES CALLISTEMON. — Le *C. rigidus*, que nous n'avons pu observer qu'à l'état jeune (*fig. 59*), offre, à ce stade, les mêmes caractères que le *C. salignus*, avec cette seule différence que, tout en étant localisé dans les mêmes

régions, l'oxalate de calcium semble y être plus abondant.

Chez le *C. lanceolatus* (= *Metrosideros lophanta*, fig. 11), un liège abondant prend naissance de bonne heure sous l'épiderme réceptaculaire externe. On peut déjà compter une vingtaine d'assises de ce tissu alors qu'aucun élément scléreux n'a fait son apparition dans la paroi du réceptacle.

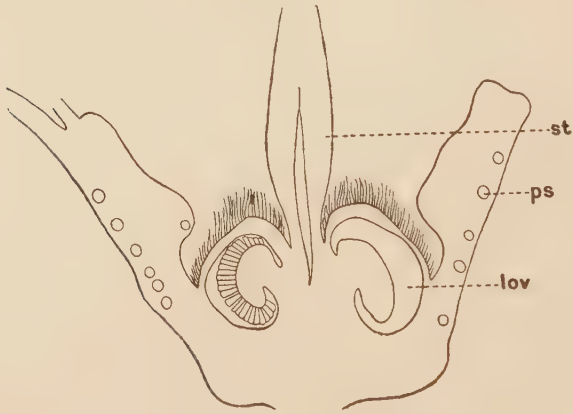


FIG. 59. — *Callistemon rigidus*. — Coupe longitudinale de l'ovaire : *st*, style ; *ps*, poche sécrétrice ; *lov*, loge ovarienne. Gr. 10.

La première assise de liège formée est une assise de liège dur (1).

En dedans du liège, on trouve, de place en place, des cellules scléreuses. Les cellules de parenchyme avoisinant, dont beaucoup sont pourvues de petits cristaux rhomboédriques d'oxalate de calcium, ont leurs membranes épaissies et ponctuées, tout en restant cellulósiques.

Les nombreuses fibres qui, dans la suite, procurent au

(1) Des cellules de liège dur se forment également dans le *C. phœniceus* étudié par H. WINKLER (*loc. cit.*), mais cet auteur n'a pas appelé l'attention sur ce fait. Il semblerait même, d'après le dessin qu'il en donne, avoir confondu l'épiderme lui-même avec les cellules de liège dur.

réceptacle sa dureté relative, naissent toutes en dehors des faisceaux conducteurs.

De même que H. WINKLER, nous n'avons pas observé, chez cette espèce, de liège interne, comparable à celui que cet auteur mentionne chez le *Callistemon phœniceus*.

Chez le *C. linearis*, où il existe également un liège périphérique abondant, on trouve dans la paroi réceptaculaire, indépendamment des nombreuses fibres extra-libériennes, un très grand nombre de cellules scléreuses isolées ou en paquets, et à lumen plus ou moins réduit.

MELALEUCA LINARIIFOLIA Sm.

Sous un épiderme à cellules faiblement cuticularisées et légèrement papilleuses, avec stomates au même niveau qu'elles, on trouve, dans la paroi réceptaculaire du fruit jeune, qui est semi-infère (*fig. 3*), un cercle de poches sécrétrices très développées. Il en existe un second dans la partie supérieure libre du réceptacle. Les mêmes éléments sécréteurs se rencontrent également dans le parenchyme de la région supérieure de l'ovaire proprement dit, dont l'épiderme est couvert de poils.

Dans le parenchyme réceptaculaire, les faisceaux libéro-ligneux, disposés en un cercle régulier, sont souvent reliés entre eux par de petits amas libériens. Au voisinage de l'épiderme ovarien interne fortement cutinisé, de même que dans la région des éléments conducteurs, l'oxalate de calcium est assez abondant, sous forme de rhomboédres.

Les modifications qui ont lieu dans la suite consistent en l'apparition d'éléments scléreux et la formation de liège.

Aucun changement ne s'opère dans la structure primitive des faisceaux libéro-ligneux, et c'est toujours en dehors d'eux, en même temps qu'au voisinage des amas libériens, que des fibres prennent naissance.

Ces fibres, à membranes très sclérifiées et à lumen fort réduit, et orientées la plupart suivant la hauteur du fruit, constituent dans la zone médiane un anneau scléreux presque complet (*fig. 3, zfv*).

La zone interne, s'est également sclérifiée (*fig. 3, zsc*) et comprend plusieurs assises de fibres orientées transversalement. Au contact de cette zone fibreuse, véritable noyau, et au voisinage de l'anneau scléreux, l'oxalate de calcium est abondant.

Un liège, d'origine sous-épidermique (*fig. 60*), recouvre toute la surface de la coupe réceptaculaire.

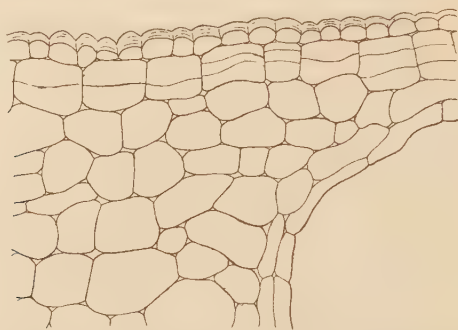


FIG. 60. — *Melaleuca linariifolia*. — Coupe transversale de la région périphérique du réceptacle. On voit, dans l'assise sous-épidermique, les premiers cloisonnements qui donneront naissance au liège. Gr. 325.

De ce liège (*fig. 61*), la première assise formée se transforme en liège dur, alors que les assises sous-jacentes ont leurs parois minces.

En même temps que le liège, l'assise génératrice donne naissance à quelques couches de phelloderme dont certaines cellules deviennent scléreuses et à membranes très épaisses.

AUTRES MELALEUCA. — Toutes les espèces étudiées (*M. uncinata*, *M. Wilsoni*, *M. ericifolia*, *M. hypericifolia*, *M. decussata*) offrent le caractère commun de posséder, à la périphérie du réceptacle, et quelquefois aussi dans sa

région interne libre (*M. uncinata*, par ex.), un liège abondant de même origine que celui du *M. linariifolia*.

Chez les *M. armillaris*, *M. squarrosa*, *M. uncinata*, *M. ericifolia*, la structure primitive des faisceaux libéro-ligneux ne change pas, en ce sens qu'il n'y a pas ultérieurement formation d'éléments ligneux nouveaux, en dehors des premières trachées de bois. Toutes les fibres que l'on rencontre dans ces espèces ont pris naissance en dehors des faisceaux et à leur voisinage, comme dans le *M. linariifolia*.

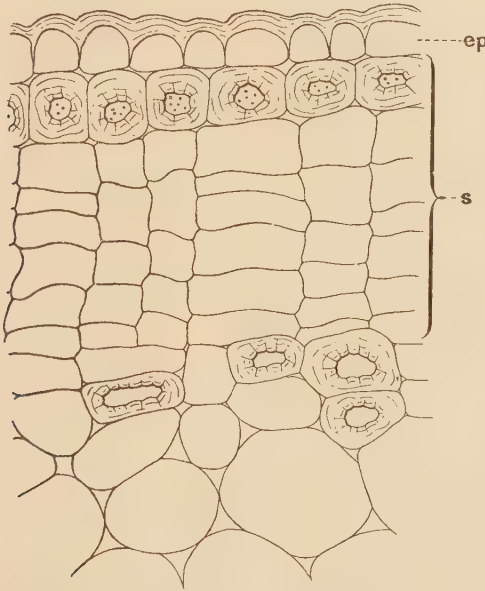


FIG. 61. — *Melaleuca linariifolia*. — Même coupe que la précédente, à un stade plus avancé du développement : *ep*, épiderme ; *s*, suber. Gr. 325.

Au contraire, chez les *M. Wilsoni*, *M. decussata* et *M. hypericifolia*, de nouveaux éléments ligneux, et en particulier des fibres se sont développées en deçà du liber, sans préjudice de celles qui se forment en dehors.

Aussi, chez ces espèces, la sclérification est-elle, dans son ensemble, plus abondante que chez les précédentes.

De nombreux cristaux d'oxalate de calcium se rencontrent dans la région interne de la paroi réceptaculaire.

Si les *Melaleuca*, grâce à la formation de leur liège, peuvent accroître d'une façon notable leur diamètre, à la façon des *Callistemon*, une autre cause, très nette dans le *M. hypericifolia* (fig. 62), semble concourir à ce résultat :

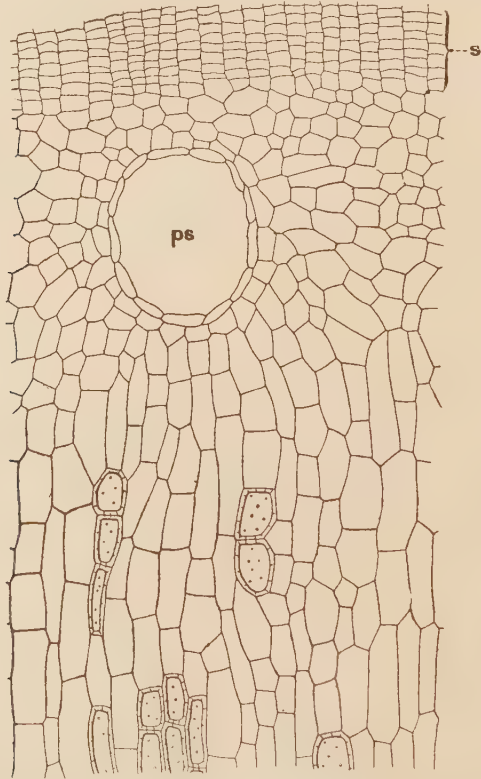


FIG. 62. — *Melaleuca hypericifolia*. — Coupe transversale de la région périphérique du réceptacle : *s*, suber ; *ps*, poche sécrétrice. Gr. 80.

c'est le cloisonnement tangentiel des cellules de parenchyme situées sous les poches sécrétrices. Parmi les nouvelles cellules formées, un grand nombre épaississent leurs parois qui se sclérifient, avec ponctuations.

Ce cloisonnement ne se produit pas sur toute la périphérie du réceptacle, mais au moins en deux régions diamétralement opposées.

Des formations analogues, avec apparition de nombreuses cellules scléreuses, contribuant également, dans une large mesure à l'épaississement du fruit, s'observent aussi dans le *M. uncinata*.

LEPTOSPERMUM LÆVIGATUM F. v. M.

Contrairement à ce qui existe chez d'autres *Leptospermum*, l'ovaire est, dans cette espèce, totalement infère.

Les cellules épidermiques du réceptacle, présentent, de très bonne heure, une membrane externe fortement épaissie et cutinisée. Les stomates sont profondément enfoncés dans l'épiderme (*fig. 7*). Au voisinage de ce dernier, les poches sécrétrices sont assez nombreuses et disposées sur un seul cercle à peu près régulier.

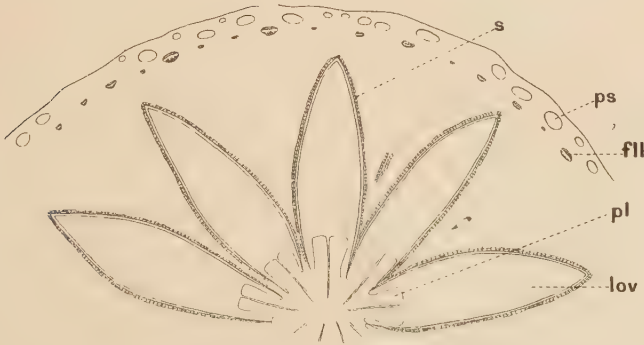


FIG. 63. — *Leptospermum laevigatum*. — Coupe transversale de l'ovaire : *ps*, poche sécrétrice ; *fll*, faisceau libéro-ligneux ; *s*, suber ; *lov*, loge ovarienne ; *pl*, placenta. *Gr. 12*.

Indépendamment des faisceaux libéro-ligneux (*fig. 63, fll*) qui se trouvent au niveau de la base des poches sécrétrices, il en existe beaucoup d'autres très petits, répartis dans le parenchyme sous-jacent fortement découpé

par les loges très développées dans le sens radial, et au nombre de 8 à 10 dans cette espèce.

L'épiderme ovarien interne est fortement cutinisé.

Dans la suite du développement, un certain nombre de fibres ligneuses font leur apparition, à l'intérieur des faisceaux conducteurs, en même temps que quelques fibres se forment en dehors du liber des faisceaux les plus développés, tous ces éléments étant orientés dans le sens du grand axe du fruit.

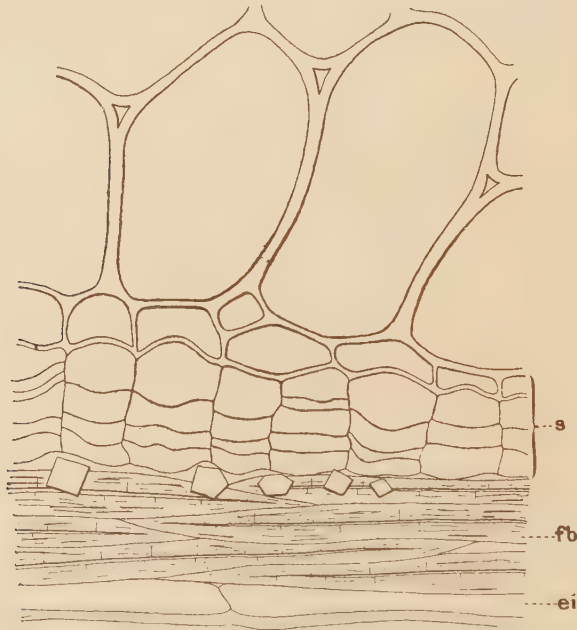


FIG. 64. — *Leptospermum laevigatum*. — Coupe transversale de la zone fibreuse interne du péricarpe: *s*, suber; *fb*, fibres; *ei*, épiderme interne. Gr. 425.

Contre l'endocarpe, 5 à 10 couches de fibres allongées dans le sens transversal du fruit, impriment à cette région une assez grande dureté. Mais, chose particulière, en dehors de cette zone fibreuse (*fig. 64, fb*), du liège (*s*) a pris naissance sur tout le pourtour des loges ovariennes

(fig. 63, s). En dedans de ce liège, des cristaux d'oxalate de calcium, de forme rhomboédrique, sont assez fréquents.

AUTRES LEPTOSPERMUM. — Les autres espèces étudiées, *L. scoparium* Forst., *L. triloculare* Vent., *L. Thea* Willd., *L. lanigerum*, possèdent, avec le *L. lævigatum* F.v.M., le caractère commun d'offrir du liège au voisinage de la zone fibreuse interne, sur le pourtour des loges ovariennes, mais elles en diffèrent en ce qu'elles sont toutes pourvues d'un liège périphérique sous l'épiderme réceptaculaire.

De plus, les fibres ligneuses et les fibres voisines des faisceaux conducteurs sont plus abondantes que chez le *L. lævigatum*, surtout chez les *L. triloculare* et *L. Thea* où d'assez nombreuses cellules scléreuses sont en outre disséminées dans la paroi réceptaculaire.

CALOTHAMNUS QUADRIFIDUS R. Br.

Dans cette espèce, comme chez les *Callistemon* et *Melaleuca*, l'ovaire occupe la base d'une coupe réceptaculaire, assez profonde, à laquelle il n'est soudé qu'inférieurement, comme dans le *C. sanguineus* (fig. 65).

L'épiderme du réceptacle et surtout celui de la région supérieure libre de l'ovaire, portent de longs poils unicellulaires, à membrane très épaissie. Dans la paroi réceptaculaire, les poches sécrétrices sont disposées en deux cercles, celles du cercle interne étant de beaucoup les plus développées.

Dans la partie supérieure de la paroi ovarienne proprement dite, on peut observer également un certain nombre de poches.

Indépendamment des nombreux faisceaux conducteurs de la région médiane de la paroi réceptaculaire, orientés

en tous sens, on en observe une quantité d'autres très petits dans la zone externe parenchymateuse.

L'oxalate de calcium est disséminé dans toute la paroi du réceptacle où il est déjà très abondant dans le fruit jeune.

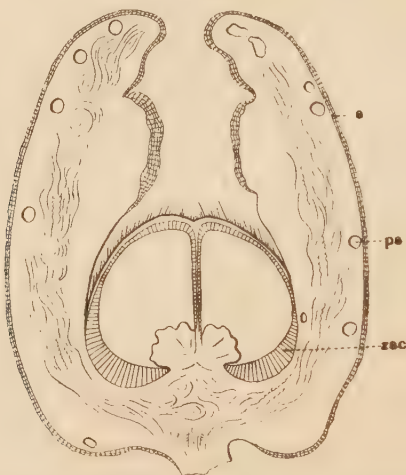


FIG. 65. — *Calothamnus sanguineus*. — Coupe longitudinale du fruit : s, suber ; ps, poche sécrétrice ; zsc, zone scléreuse interne. Gr. 8.

Au cours des transformations de l'ovaire en fruit, de nombreuses cellules du parenchyme de la coupe réceptaculaire se sclérifient, mais de plus, de très nombreuses fibres font leur apparition en dehors des éléments libériens des premiers faisceaux conducteurs. Ces fibres, qui rappellent, par leur aspect, celles des *Eucalyptus*, mais ont une origine différente, contribuent surtout à la sclérification du fruit.

On les voit s'insinuer à la façon de sclérites entre les cellules du parenchyme.

Sous l'épiderme réceptaculaire, un liège abondant apparaît.

Dans le fruit mûr, l'oxalate de calcium ne s'observe guère que dans la région interne de la coupe réceptaculaire.

La sclérification de la région interne du fruit proprement dit est due à la formation de fibres à lumen très réduit.

CALOTHAMNUS SANGUINEUS Labill.

Dans cette espèce (*fig. 65*), la structure est la même que celle du *C. quadrifidus*.

Tout au plus peut-on noter une plus grande quantité de cellules scléreuses dans la paroi réceptaculaire, un liège plus épais (*s*) à la périphérie, et un peu plus d'oxalate de calcium, mais les poches sécrétrices semblent y être moins nombreuses.

CONCLUSIONS.

Bien que les espèces de Myrtacées sur lesquelles ont porté nos recherches soient relativement peu nombreuses, en dehors de celles du genre *Eucalyptus*, les résultats qu'elles nous ont fournis, en particulier sur la structure anatomique de la paroi réceptaculaire des Leptospermoïdées et sur l'origine et la constitution du tégument séminal, dans divers genres de la famille, n'en constituent pas moins un ensemble de faits, nouveaux pour la plupart, et qui, à ce titre, ne peuvent être dépourvus d'un certain intérêt.

Fruit. — Paroi réceptaculaire. — En ce qui concerne le fruit, les Myrtoidées étudiées ne présentent que peu de particularités vraiment dignes de remarque. Les faisceaux libéro-ligneux y conservent toujours leur structure primitive, et c'est dans le parenchyme proprement dit qu'apparaissent, de très bonne heure, de nombreuses cellules scléreuses chez les *Feijoa*, *Psidium* et *Myrcia*, et des fibres, au voisinage des faisceaux, chez l'*Eugenia caryophyllata*.

Dans toutes les espèces que nous avons examinées, les poches sécrétrices sont abondantes au voisinage même de l'épiderme, aux dépens duquel elles ont pris vraisemblablement naissance. Elles ne s'y rencontrent d'ordinaire uniquement que dans cette région, mais chez les *Eugenia* (*E. caryophyllata*, *E. glaucescens*, par ex.) il s'en forme plus profondément dans la paroi ovarienne.

Bien que nous n'ayons pu saisir le début de la formation de ces poches, les stades les plus jeunes que nous avons observés ne laissent aucun doute sur leur origine schizogène.

Chez les *Leptospermoidées*, la paroi réceptaculaire est, au cours du développement de l'ovaire en fruit, le siège de transformations importantes, consistant surtout en l'apparition de nouveaux éléments scléreux et la formation chez certains genres (*Callistemon*, *Melaleuca*, *Calothamnus*, etc.) d'un liège abondant.

Indépendamment des cellules scléreuses, souvent déjà très nombreuses, dans la paroi réceptaculaire du fruit jeune, de nouveaux éléments de même nature, consistant surtout en fibres, ne tardent pas à apparaître.

Ces fibres, qui prennent naissance à l'intérieur des faisceaux, entre les premières trachées de bois et le liber chez les *Eucalyptus*, *Angophora*, *Tristania*, certains *Melaleuca* et *Leptospermum*, et constituent par conséquent de véritables fibres ligneuses, se forment au contraire en dehors de ces faisceaux chez les *Callistemon* et certains *Melaleuca*.

Ces fibres, qui modifient totalement l'aspect primitif des faisceaux libéro-ligneux, lorsqu'elles se forment à leur intérieur, procurent au réceptacle du fruit mûr des *Eucalyptus*, une très grande dureté, augmentée encore, dans ce genre surtout, par la sclérification de certaines cellules du parenchyme de la paroi réceptaculaire.

La zone profonde, voisine de la loge carpellaire, et qui doit être rapportée au péricarpe proprement dit, se sclérifie en outre sur une plus ou moins grande épaisseur, de façon à constituer une sorte de « noyau ».

Les éléments de ce dernier sont le plus souvent des fibres allongées dans le sens transversal du fruit, quelquefois des cellules scléreuses à membranes plus ou moins épaissies, et pouvant renfermer (nombreux *Eucalyptus*) d'abondants cristaux d'oxalate de calcium.

Le liège qui n'apparaît que par places à la surface du réceptacle, chez les *Eucalyptus* et *Angophora*, en occupe au contraire toute la périphérie chez les *Callistemon*, *Melaleuca*, *Metrosideros*, *Calothamnus* et de nombreux *Leptospermum*. On peut souvent, chez ces genres, compter de 20 à 30 assises de ce liège qui est d'origine sous-épidermique.

Chez le *Tristania conferta*, le liège se forme au voisinage immédiat de l'endocarpe.

Dans les *Leptospermum*, indépendamment du liège périphérique externe, le même tissu prend naissance au contact de la zone fibreuse interne.

Les poches sécrétrices, de même origine que chez les Myrtoïdées, sont disposées d'ordinaire, chez les *Leptospermoïdées*, en un seul cercle, qui a pris naissance plus ou moins profondément dans le réceptacle (certains *Eucalyptus*, *Callistemon*, *Melaleuca*, *Leptospermum*, *Metrosideros*, *Calothamnus*).

Dans l'*Angophora lanceolata*, le *Tristania conferta* et aussi chez certains *Eucalyptus*, dont la zone réceptaculaire est demeurée parenchymateuse, indépendamment du précédent, on observe un cercle plus interne de poches sécrétrices. Chez un certain nombre d'*Eucalyptus*, les poches, plus nombreuses encore que dans les cas précédents, sont disséminées sans ordre dans la paroi externe du réceptacle (*E. globulus*, *E. calophylla*, *E. eximia*, etc.), parfois même entremêlées aux fibres de la zone médiane (*E. occidentalis*, *E. cornuta*, *E. oleosa*, etc.).

Chez toutes les Myrtacées étudiées, l'oxalate de calcium est généralement très abondant, soit sous forme de mâcles, soit à l'état de cristaux rhomboédriques plus ou moins volumineux.

Graine. — L'ovule des Myrtacées, le plus souvent anatrophe, parfois campylotrophe, est d'ordinaire bitégumenté.

Parmi les espèces étudiées, l'*Eugenia caryophyllata* est la seule qui se soit montrée pourvue d'un seul tégument.

Le nombre des assises de cellules, dans chacun des téguments, varie le plus souvent de 2 à 4. Il peut être cependant plus élevé chez certains *Eucalyptus*, et en particulier l'*E. calophylla*, où on peut compter de 6 à 12 assises cellulaires au tégument externe. Le tégument unique de l'*Eugenia caryophyllata* en possède de 6 à 7.

Chez les Leptospermoidées, le tégument ovulaire interne est plus ou moins comprimé et résorbé, au cours du développement de l'ovule en graine, et le tégument ovulaire externe concourt seul et complètement à la formation du tégument séminal dont toutes les cellules conservent parfois leurs parois minces, à l'exception de celles de l'assise interne qui sont pourvues le plus généralement d'oxalate de calcium et épaissies inférieurement en fer à cheval (nombreux *Eucalyptus*).

Chez les Myrtoïdées, le tégument ovulaire interne a totalement disparu dans la graine du *Myrceugenia apiculata*. Il persiste au contraire dans le *Myrtus communis* et les *Psidium* où il reste parenchymateux, alors que le tégument ovulaire externe a accru le nombre de ses assises dont les cellules se sont fortement épaissies et sclérifiées.

Chez le *Feijoa Sellowiana*, cette dernière modification n'a porté que sur les cellules épidermiques, dont la paroi externe est même demeurée cellulosique, alors que les autres se sont lignifiées.

Chez les *Eugenia*, *Myrcia*, *Stenocalyx*, à part les cellules de l'assise externe, quelquefois épaissies (*Eugenia pungens*, par exemple), le tégument séminal est complètement parenchymateux. Accolé à la paroi du fruit chez l'*Eugenia caryophyllata*, il est difficilement reconnaissable dans cette espèce.

En dedans du tégument séminal, l'albumen, parfois en

noyaux isolés, forme le plus généralement une assise continue (assise protéique), très nette en particulier dans les *Myrtus*, *Psidium*, *Feijoa*. Dans ce dernier genre, l'albumen n'y est ni plus ni moins abondant que dans les genres voisins et c'est à tort que BERG, le premier, a considéré la graine de *Feijoa Sellowiana* comme albuminée, alors qu'il qualifie d'exalbuminées celles de *Myrtus* et de *Psidium*.

L'embryon, dans les espèces du groupe des Leptospermoidées, ne possède jamais de poches sécrétrices ; chez les Myrtoïdées, au contraire, si elles font défaut chez les *Feijoa*, *Myrtus*, *Psidium* et *Stenocalyx*, elles sont excessivement abondantes dans les *Myrceugenia*, *Eugenia* et *Myrcia*, où elles sont toujours localisées uniquement sous l'épiderme, aux dépens duquel elles ont d'ailleurs pris naissance, ainsi que nous avons pu l'observer dans le *Myrceugenia apiculata*.

Vu bon à imprimer :
Le Président de la Thèse,
GUIGNARD.

Vu :
Le Directeur de l'Ecole,
GUIGNARD.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
LIARD.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
Introduction.....	5
CHAPITRE I. — Morphologie générale des Myrtacées...	9
CHAPITRE II. — Anatomie comparée du fruit et de la	
graine.....	17
Fruit. — Myrtoïdées.....	21
Fruit. — Leptospermoïdées.....	25
Graine.....	41
CHAPITRE III. — Etude anatomique des espèces.....	55
<i>Psidium Guayava</i>	55
<i>Psidium Araça</i>	58
<i>Myrtus communis</i>	60
<i>Feijoa Sellowiana</i>	62
<i>Myrcia acris</i>	65
<i>Myrcogenia apiculata</i>	67
<i>Eugenia caryophyllata</i>	70
<i>Eugenia glaucescens</i>	74
<i>Stenocalix Michellii</i>	75
<i>Eucalyptus amygdalina</i>	78
Autres <i>Eucalyptus</i> de structure ana-	
analogue.....	80
<i>Eucalyptus cosmophylla</i>	82
<i>E. eximia</i> , <i>E. calophylla</i> , <i>E. micro-</i>	
<i>theca</i>	84
<i>Eucalyptus aggregata</i>	86
<i>E. occidentalis</i> , <i>E. cornuta</i> , <i>E. oleosa</i>	87
<i>Eucalyptus Schwannii</i>	87
<i>Angophora lanceolata</i>	88

<i>Tristania laurina</i>	90
<i>Callistemon salignus</i>	91
Autres <i>Callistemon</i>	93
<i>Melaleuca linariifolia</i>	95
Autres <i>Melaleuca</i>	96
<i>Leptospermum laevigatum</i>	99
Autres <i>Leptospermum</i>	100
<i>Calothamnus quadrifidus</i>	100
<i>Calothamnus sanguineus</i>	103
Conclusions	104

